Sirius

Digitized by Google

~~Sci 685.40~~ Bd. May, 1888.

KF990

Harvard College Library

FROM THE BEQUEST OF

HORACE APPLETON HAVEN,

OF PORTSMOUTH, N. H.

(Class of 1842.)

30 Dec. 1885 - 28 Dec. 1886.

Digitized by Google

SIRIUS.

HARVARD COLLEGE
DEC 28 1886
LIBRARY.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von

Dr. HERMANN J. KLEIN
in Köln.

XIX. Band, oder Neue Folge XIV. Band.

LEIPZIG, 1886.
Karl Scholtze.

Digitized by Google

32412.96
Sci685.40
1885, Dec. 30 – 1886, Dec. 28.

Alphabetisches Namen- und Sachregister

zum XIX. Bande.

A

Abbildung, zur photographischen, des Turmraumes im astronomischen Observatorium des k. k. Hofrates Leop. Kurzmayer. S. 118.
Alpetragius, d. S. 20.
Alphonsus, Hyginus *N*, Cyrillus und die dunklen Punkte im Mare Nectaris. S. 283.
Änderungen, die, der Wärmestrahlung des Mondes während der totalen Mondfinsternis am 4. Oktober 1884. S. 205.
Änderungen, die zeitweisen, in der Brechbarkeit der Spektrallinien der Protuberanzen und der Chromosphäre. S. 281.
Astrophotographie. S. 20.
Aufleuchten, abermaliges, eines neuen Sterns im Nebelfleck der Andromeda. S. 260.
Aufleuchten, das, neuer Sterne mit besonderer Bezugnahme auf die Nova in der Andromeda. S. 59. 89.
Auflösbarkeit, die, der Doppelsterne in Fernrohren von verschiedener Grösse. S. 178.
Aufnahme, die photographische, der Spektra des Sternenlichtes. S. 127.
Ausrüstung, über die künftige, u. Thätigkeit der Bamberger Sternwarte. S. 163.

B

Bahn, die, des Doppelsterns 61 im Schwan. S. 117.
Bahn, über die, von γ Coronae australis. S. 235.
Bahnelemente, die, des Saturnmondes Tethys. S. 44.
Balfour Stewart, über die Licht- u. Wärmestrahlung der Himmelskörper. S. 201.
Bedeckung des Aldebaran durch den Mond, Hyginus *N*, Messier etc. S. 282.
Bemerkungen, einige, über die Temperatur der Planeten. S. 256.
Bemerkungen über den neuen Stern im Andromeda-Nebel. S. 59.
Bemerkungen zur Hypothese über β Lyrae. S. 140.
Beobachtungen des Kometen Fabry. S. 258.
Beobachtungen des Mars. S. 49.
Beobachtungen, neue, des Planeten Mars. S. 241.
Beobachtungen, photometrische, der kleinen Planeten. S. 158.
Beobachtungen, über die relative Häufigkeit unwillkürlicher, der Vollmondphase. S. 27.
Berichtigung zu dem Artikel: Die astronom. Zustände in Österreich-Ungarn. S. 64. 111. 136.
Bestimmung der Eigenbewegung der Sonne aus Spektralbeobachtungen. S. 66.
Betrachtungen, einige, anknüpf. an neuere Forschungen am Sternenhimmel. S. 1.

D

Doppelfernrohre, grosse astronom. S. 73.

E

Ehrenbezeugung. S. 142.
Ergänzung zum Alphabetischen Verzeichnisse der in J. Schmidts Mondkarte befindlichen Objekte (Sirius, Bd. XVIII, Heft 12, S. 269) durch, in Neisons Werke „der Mond" neu eingeführte Namen in alphabetischer Reihenfolge. S. 108.
Erscheinungen, über einige eigentümliche spektroskopische. S. 213.

F

Fabry-Komet. S. 258.
Farbe, die, des Begleiters von ζ Ursae maioris. S. 212.
Fernrohre, die Rolle der grossen, bei den astronom. Beobachtungen. S. 121. 145.
Fernrohre, kleine, gegenüber grossen. S. 217.
Fleck, der rote, auf dem Jupiter. S. 212.

G

Gewicht, das spezifische, der Meteoriten. S. 166.

Digitized by Google

Glasschmelzerei, die neue, für optische Zwecke in Jena. S. 274.
Grössen, die photometrischen, der helleren Fixsterne. S. 258.

H

Heiterkeit, die, der Nächte in England. S. 22.
Himmelsatlas, ein projektierter neuer. S. 12.
Himmelsphotographie. S. 117.
Hornstein, Carl, Professor, Direktor der k. k. Sternwarte in Prag von 1868 bis 1882. S. 232.
Huggins, William, über die Korona der Sonne. S. 79.
Hyginus *N*. S. 19.
Hypothese über die Entstehung der Mondgebilde. S. 85.

J

Jupitermonde, Stellung der. S. 23. 47. 71. 95. 119. 143. 167. 215. 239. 263. 287.

K

Kant-Laplacesche Himmelsmechanik und neuere bezügl. Anschauungen. S. 207.
Komet Brooks III. S. 235.
Komet, der von Mr. Finlay entdeckte. S. 282.
Komet, der von 1886, und die Meteore des 14. November. S. 131.
Kometen Fabry u. Barnard, über den Lauf der. S. 67.
Kometen, neue. S. 44. 139. 258.
Konstitution, über die, der Sonnenflecke u. über die Photographie als Mittel zu astronomischen Entdeckungen. S. 92.
Korrespondenz, ungedruckte wissenschaftliche, zwischen Johann Kepler u. Herwart von Hohenburg 1599. S. 278.
Korrigendum. S. 94.

L

Leistungsfähigkeit, weiteres über die, eines 5 zölligen Refraktors von Reinfelder u. Hertel. S. 284.
Lichtwechsel, über den, des Sternes β in der Leyer. S. 8. 140.
Lotablenkungen an der Südküste Frankreichs. S. 236.

M

Majanebel, der, in den Plejaden. S. 104. 141. 190.
Messier, der Doppelkrater, auf dem Monde. S. 7. 51.
Meteorbeobachtungen, drei. S. 271.
Meteor, Rotierendes. S. 93.
Mondbeobachtungen. S. 20. 44. 93. 193. 282. 283.
Monde, die beiden äusseren, des Uranus. S. 44.
Mondzeichnungen, neue. S. 154.

N

Nebel, über die, in den Plejaden. S. 104. 134. 141. 190.
Nordlichtähnliche Erscheinung, über eine merkwürdige. S. 140.

O

Objektiv, das, des grossen Refraktors zu Nizza. S. 44.

P

Palisa, Dr. Johann, der Planetenentdecker. S. 183.
Photographie des Sternenhimmels. S. 45.
Planeten-Ephemeriden, Erklärung und Benutzung der. S. 20.
Planeten, neue. S. 46.
Planetenstellung. S. 24. 48. 72. 96. 120. 144. 168. 192. 216. 240. 264. 288.
Privatobservatorium, das, des Herrn Terby in Louvain. S. 267.
Privat-Sternwarte, d., zu Heidelberg. S. 265.
Punkte, die dunklen, im Mare Nectaris. S. 193.
Punkte, die dunklen, im Südwalle des Copernicus. S. 93.

R

Refraktor, der achtzöllige, der Kannschen Privatsternwarte zu Zürich. S. 40.
Refraktor, der grosse, der Sternwarte zu Pulkowa. S. 45.
Ringnebel, der, in der Leyer. S. 259. 285.
Rotationsdauer, die, des Mars. S. 44.

S

Schiaparelli, über den grossen Sternschnuppenfall vom 27. November 1885. S. 97.
Schwankungen, die täglichen, des Luftdruckes. S. 234.
Schwingungen, über die, der Ausströmungen der Kometen. S. 68.
Sichtbarkeit, über die, des Mondes während totaler Mondfinsternisse. S. 139.
Sonnenfinsternis, die totale, vom 29. Aug. 1886. S. 269.
Sonne, über die physikalische Beschaffenheit der. S. 55.
Sonnenfleck, über einen abnormen. S. 211.
Sonnenflecke, die, 1885. S. 234.
Sonnenflecken, über das Wesen der. S. 150.
Sonnenfleckzeichnungen (Taf. VIII). S. 188.
Sonnenhülle, zur Struktur der. S. 51.
Sonnenprotuberanzen, merkwürd. S. 115.
Sonnentemperatur, über die wahrscheinliche Höhe der. S. 83.
Sonnenthätigkeit, die, während des Jahres 1885. S. 138.
Spanuthsche Hypothese, die, über die Entstehung der Mondgebilde. S. 272.

Digitized by Google

Spektralanalyse der Bestandteile der Erdatmosphäre. S. 91.
Spektrum, das, des neuen Sterns in der Andromeda. S. 46.
Spektrum des neuen Sterns bei χ^1 Orionis. S. 166.
Spiegelteleskop, das grosse, zu Melbourne. S. 141.
Stellarphotographie, über. S. 169.
Stern, der 5., im Trapez des Orion. S. 94.
Stern, ein wahrscheinlich veränderlicher, in der nördl. Krone. S. 20.
Stern, neuer, im Orion. S. 25.
Sternschnuppenregen, der, des 27. Novbr. 1885. S. 33. 61. 97.
Sternspektra der Klasse III. S. 234.
Sternwarte, die, in Bamberg. S. 70, in Heidelberg S. 265, in Louvain S. 267.

T

Temperatur, über die, der Mondoberfläche. S. 189.
Toise, über die, von Peru. S. 228.
Trennbarheit der Doppelsterne in Fernrohren von verschiedener Grösse. S. 252.
Tysnesmeteorit, über den, und drei andere in Skandinavien niedergefallene Meteorsteine. S. 194. 220. 246.

U

Untersuchung, neueste, über die Wärmestrahlung der Sonne. S. 101.
Untersuchungen, neue, über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes. S. 236.
Untersuchungen, neue, über die Temperatur der Sonne. S. 19.

V

Venus. S. 188.
Veränderliche, drei neue. S. 259.
Vorschlag einer Anwendung des Stereoskops in der Astronomie. S. 162.
Vorschlag zur Beobachtung unsichtbarer Nebelflecken. S. 69.
Vorteile, über die, der Anwendung eines Kalkspathprismas zur Beobachtung des Mars. S. 116.

W

Weisheit, philologische. S. 165.
Wirkung, über die, kleiner, nahe vorbeiziehender Körper auf die Planetenbewegung. S. 87.

Z

Zustände, die astronomischen, in Österreich-Ungarn. S. 14.

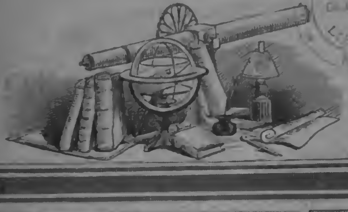
Digitized by Google

SIRIUS

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Herausgegeben unter Mitwirkung
hervorragender
Fachmänner und astronomischer Schriftsteller.
Redakteur Dr. Hermann J. Klein in Köln.

Band XIX. oder neue Folge Band XIV.
1 HEFT.



Leipzig, 1886.
Karl Scholtze.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller.

Redaktion: Dr. **Hermann J. Klein** in Köln.

XIX. Jahrgang (1886).

Monatlich 1 Heft.

— Preis des ganzen Jahrganges 10 Mark. —

= Einzelne Semester können nicht abgegeben werden. =

PROSPEKT.

Wenn nach dem Lärmen des Tages die Nacht mit ihrem sanften Dunkel, ihrer wohlthuenden Stille und den Tausenden glänzender Sterne aus der Tiefe des Himmels, gleichsam wie eine gütige Mutter, zu uns herantritt, verlassen wir gerne auf einige Momente die Erde und schwingen uns auf den Flügeln des Geistes zu jenen Regionen empor, aus welchen uns so viele Rätsel entgegenleuchten.

Schon vor Jahrtausenden, als Deutschland von Urwäldern überwachsen und von wilden Tieren bewohnt war, als unsere Vorfahren noch das Blut ihrer Feinde aus dem Horne des Büffels tranken, hatten die gesitteten Bewohner des Landes am Nil und Indus ihre Augen hinauf zum Sternenhimmel, hinaus in das Urmeer der Ewigkeit gerichtet. Auch ihnen waren diese scheinbar unzähligen Lichtpunkte ein Rätsel; aber der Forschungstrieb, das alte Erbe des Menschengeistes, war in ihnen bereits erwacht, und sie gaben sich bald nicht mehr mit der blossen Bewunderung des Sternenheeres zufrieden, sondern fingen an, mit grosser Aufmerksamkeit die Bewegungen desselben zu studieren.

Die Resultate dieser Studien waren so eigentümlich, dass sie nicht leicht einem grösseren Publikum zugänglich gemacht werden konnten; sie wurden von den Priestern, wie schon Herodot bezeugt, als ein „Mysterium“ bewahrt, das in den Zeremonien eines unverständlichen Kultus seinen populären Ausdruck fand. Das Volk wusste sich aber durch seine reiche Phantasie für den Mangel eines weiteren Unterrichtes über den reizvollen Sternenhimmel zu entschädigen: es setzte seine Götter und Helden dahin!

Heute ist es anders geworden. Eine Fülle von Entdeckungen über Bewegung, Gestalt und Beschaffenheit der Himmelskörper liegt zu Tage gefördert und harrt der Bearbeitung für einen grösseren Leserkreis. Durch die Erfindung der Teleskope sind uns zwischen den Gelehrten und dem Volke Vermittler gegeben. Es kann und darf nicht mehr Alles „Mysterium“ bleiben, was vom Himmel auf die Erde geflüstert wird.

Dieser himmlischen Geheimnisse Dolmetsch zu sein, das ist die Aufgabe, welche sich unsere Monatsschrift gestellt. Sie wird in allgemein verständlicher Sprache das, was die Wissenschaft darüber lehrt, einem grösseren Leserkreise auseinander setzen, denselben auf die Schönheiten und Wunder des gestirnten Himmels aufmerksam machen und ihm so manchen genussreichen Abend verschaffen.

Neue Folge Band XIV. Heft 1.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von Dr. HERMANN J. KLEIN in Köln.

Januar 1886.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit." Kosmos.

Inhalt: Einige Betrachtungen, anknüpfend an neuere Forschungen am Sternenhimmel. S. 1. — Der Doppelkrater Messier auf dem Monde. S. 7. — Über den Lichtwechsel des Sternes β in der Leyer, S. 3. — Ein projektierter neuer Himmelsatlas. S. 12. — Die astronomischen Zustände in Österreich-Ungarn. S, 14. — Vermischte Nachrichten: Neue Untersuchungen über die Temperatur der Sonne. S. 19. — Hyginus N. S. 19. — Alpetragius d. S. 20. — Ein wahrscheinlich veränderlicher Stern in der nördlichen Krone. S. 20. — Astrophotographie. S. 20. — Erklärung und Benutzung der Planeten-Ephemeriden. S. 20. — Die Heiterkeit der Nächte in England. S. 22. — Inserate. S. 22. — Planetenkonstellationen im März 1886. S. 22. — Stellung der Jupitermonde im März 1886. S. 23. — Planetenstellung im März 1886. S. 24.

Einige Betrachtungen, anknüpfend an neuere Forschungen am Sternenhimmel.

Von Dr. Herm. J. Klein.

Heute wie vor Jahrtausenden beschreibt der Sternenhimmel ruhelos und in schweigendem Glanze seine Kreise, der Vergänglichkeit des Irdischen scheinbar völlig entrückt und unserer Berührung ewig unerreichbar. Dennoch tritt er durch die Wissenschaft mit uns in einen geistigen, vernunftgemässen Bezug, und am Faden der logischen Ideenverknüpfung steigt der Mensch empor von der engen, kleinen Erde bis in die fernsten Regionen des Raumes. Das ist es nun auch zunächst und im letzten Grunde, was den Denkenden mächtig ergreift, wenn er den Blick zum gestirnten Himmel emporwendet, und deshalb suchen wir nach dieser Art von Naturempfindung in der Blütezeit des griechischen und römischen Altertums vergebens. Schon Schiller erwähnt, dass tiefes Naturgefühl, Empfänglichkeit und jenes Interesse, welches wir Neuere an Naturcharakteren nehmen, kaum in Spuren bei den alten Griechen angetroffen werde. Auch des sternbesäten Himmels in seiner überwältigenden Einwirkung auf das Gemüt wird dort nur selten gedacht, so in jener schönen Stelle des Aristoteles, die uns Cicero aufbewahrt hat. „Wenn es," heisst es daselbst, „Wesen gäbe, die in den Tiefen der Erde stets in Wohnungen lebten, die mit Statuen und Gemälden und allem geschmückt wären, was die für glücklich Gehaltenen in Fülle besitzen: und wenn dann diese Wesen Kunde erhielten vom Walten der Götter und durch

Digitized by Google

geöffnete Erdspalten heraustiäten aus ihren verborgenen Sitzen an die Orte, welche wir bewohnen; wenn sie dann plötzlich Erde und Meer und das Himmelsgewölbe erblickten, die Grösse der Wolken und die Kraft der Winde erkennten, sowie die Sonne schauten in ihrer Schönheit und ihrem Glanze, wenn sie endlich, sobald Nacht die Erde bedeckt, den Sternenhimmel, die wechselnden Lichtgestalten des Mondes, den Auf- und Untergang der Gestirne und ihren seit ewig geordneten Lauf erblickten, wahrlich, dann würden sie ausrufen: Es giebt Götter und so grosse Dinge sind ihr Werk.“ Im Altertum musste freilich das Interesse am Sternenhimmel wesentlich gemindert werden unter dem Einflusse der Vorstellung, welche diesen Himmel aus krystallener Sphäre bestehen liess, in der die Sterne eingeheftet seien. Erst nachdem die aufblühende neue Wissenschaft die alten Krystallsphären zertrümmert und die enge Anschauung des klassischen Altertums sich zu einer wirklichen Weltanschauung erweitert hatte, entwickelte sich ein tieferes Interesse an der denkenden Betrachtung des Himmels. Und dieses Interesse wächst naturgemäss mit dem Fortschritt des Wissens. Wie kommende Ereignisse ihre Schatten vorauswerfen, so geht der Forschung die Sehnsucht nach naturwissenschaftlicher Erkenntnis vorher. Mit jedem neuen Streifzug in den Weltraum vertieft sich gewissermassen das Interesse, wächst der Trieb nach fernerem Wissen, und so finden wir heute in den weitesten Kreisen Fragen besprochen, welche aufzuwerfen die grössten Geister des Altertums nicht würden gewagt haben. Auch den Forscher selbst treibt es unaufhaltsam fort. Stets von neuem taucht er nieder in das Meer des Unbekannten, um eine Perle der Erkenntnis heraufzuholen; es ist, als wenn es ihm aus Tennyson's wunderbarer Elegie immerfort entgegenschallte:

Spreng' die Berge, roll' die Wasser,
Wirf die Blitze, wäg' die Sonnen!

Bis wohin werden diese Bahnen führen, wo werden sie endigen? Niemand vermag es zu sagen; unzweifelhaft aber ist, dass der Strom der Forschung gegenwärtig immer gewaltigere Wellen wirft. Klang es vor drei Jahrzehnten noch fast märchenhaft, wenn von einer Chemie der Gestirne, von den Elementarstoffen auf dem Sirius, oder in dem mildleuchtenden Dunste eines Nebelflecks die Rede war, so konnte man dagegen vor wenig Jahren schon von Versuchen hören, mittels des Photophons die Sonne zum Tönen, zum Aussprechen der auf ihr vor sich gehenden Lichtänderungen zu bringen, von Versuchen, die zwar nicht mit unmittelbarem Erfolge gekrönt wurden, die aber im Prinzip unanfechtbar sind. Auch die photographische Platte, die gegenwärtig den Vogel im Fluge erhascht, ist neuerdings mit überraschendem Erfolge im Dienste der Sternkunde verwendet worden; in wenig Stunden leistet sie in Herstellung von Sternkarten mehr und besseres als Auge und Hand in vielen Monaten. Vor 46 Jahren gelang es Bessel zum ersten male, die Entfernung eines Fixsterns von der Erde näherungsweise zu messen, und mit Recht wurde dieses Ergebnis als ein Triumph des menschlichen Geistes betrachtet. Jetzt vernehmen wir, dass einer der feinsten Beobachter, David Gill, am Kap der guten Hoffnung, sich anschickt, im Verein mit seinem wissenschaftlichen Freund Elkin die durchschnittlichen Entfernungen der Sterne der ersten vier Grössenklassen zu bestimmen und dass er auf Grund seiner Vorarbeiten die Zuversicht ausspricht, diese grossartige

Digitized by Google

Arbeit innerhalb zehn Jahren zu vollenden. Wenn es den beiden Beobachtern gelingt, diese Aufgabe zu lösen, so wird dadurch die Sternkunde einen Riesenschritt nach vorwärts machen, denn das Senkblei, welches in solcher Weise in die Tiefen des Raumes ausgeworfen wurde, hätte dann das Relief des Sternengrundes wenigstens rings um unsere Sonne ergründet. Die Schwierigkeiten einer derartigen Arbeit sind freilich ungeheuer, denn es handelt sich darum, Entfernungen geometrisch auszumessen, die unserem Vorstellungsvermögen gegenüber geradezu im Unendlichen wurzeln. Wir wissen heute mit Bestimmtheit, dass keiner jener leuchtenden Fixsterne, welche die nächtliche Himmelsdecke schmücken, der Erde näher ist als 4000 Milliarden Meilen, die meisten stehen vielmehr in Abständen, die sicherlich 10, 100, ja 1000 mal grösser sind. Solche ungeheure Entfernungen der Fixsterne von einander sind freilich aber auch notwendig, um dem ganzen Systeme einen Fortbestand von längerer Dauer zu sichern. Was es aber mit diesen Distanzen auf sich hat, das ist von Gill selbst sehr drastisch versinnlicht worden. Er erwähnt, dass auch nach seinen neuesten Messungen der am südlichen Himmel glänzende Hauptstern im Centauren der Erde unter allen am nächsten steht. Nehmen wir nun einmal an, sagt er, es sei ein Schienenweg bis zu diesem Sterne vorhanden, und, um den Verkehr zu erleichtern, sei der Fahrpreis für den Kilometer auf $^1/_2$ Pfg. herabgesetzt. Dank dieser Billigkeit wünscht ein Amerikaner die Reise zu unternehmen. Um aber mit seinem Gelde sicher auszureichen, erbittet er sich vom britischen Finanzminister die ganze Summe der englischen Nationalschuld in bar, in runder Zahl 22000 Mill. Mark. Er begiebt sich zum Billetbureau und verlangt ein einfaches Fahrbillet nach dem Hauptstern des Centauren, wobei sich dann herausstellt, dass die eben erhobene Summe gerade ausreicht, den Fahrpreis zu zahlen. Als vorsichtiger Mann zieht unser Amerikaner noch einige nützliche Erkundigungen ein. „Mit welcher Geschwindigkeit fahren Ihre Züge?“ „96 Kilometer in der Stunde, eingerechnet jeden Aufenthalt.“ „Wann wird der Zug anlangen?“ „In 48 Millionen 663000 Jahren, mein Herr!“ „Das dauert allerdings etwas lange.“ So würde ungefähr die Unterhaltung des Reisenden lauten können, wenn die Sache möglich wäre, und, um jene ungeheure Entfernung unserm Geiste vorzuführen, ist dieses Bild vielleicht geeigneter, als jede astronomische Ziffer. Die Grösse dieser Zahlen ist es freilich nicht, wodurch die Bedeutung der hier besprochenen Forschungen gekennzeichnet wird; solche Zahlen würden uns ebenso gleichgültig sein, wie die Ziffern, welche die Summe aller Sandkörner der Wüste Sahara darstellen, wenn nicht jene Forschungen einen Beitrag lieferten zur richtigeren Erkenntnis unserer eigenen Stellung im Weltall. „Die astronomischen Entdeckungen“, sagte Sir John Herschel so schön als richtig, „sind Boten, welche vom Himmel auf die Erde herabsteigen und die, indem sie die Geheimnisse der Natur enthüllen, nicht nur die materielle Macht des Menschen vermehren, sondern ihm gleichzeitig Wahrheiten offenbaren, welche die Jahrhunderte erleuchten, die Intelligenz vergrössern und den moralischen Charakter der denkenden Menschheit höher und höher erheben.“ In diesem Sinne haben die astronomischen Forschungen ihre allgemeine, weit über den engen Kreis der Fachgelehrten hinausreichende Bedeutung und dienen ihre Ergebnisse geistigen Zwecken, die nichts gemeinsam haben mit der Befriedigung müssiger Neugierde.

Digitized by Google

So weit aber unsere Teleskope eindringen in den Raum, so sehr die Hilfsmittel der Forschung sich vermehren und vervollkommnen und so grossartig und überraschend endlich die Ergebnisse sind, welche erlangt wurden: dennoch umgiebt von allen Seiten finstere Nacht unsern Horizont und nur eine verschwindend kleine Strecke weit wird das Dunkel erhellt durch die Fackel des menschlichen Verstandes. Als der ältere Herschel seine erste Durchmusterung des Himmels vollendet hatte, glaubte er zu vergleichsweise sicheren Ergebnissen über den Bau unserer Sterneninsel gelangt zu sein. Mehr als dreissig Jahre weiteren Forschens brachten ihn aber von seinen früheren Ansichten zurück, und ehe er sein Auge schloss, sprach er aus, dass auch für sein Riesenteleskop der Sternenhimmel unergründlich, mithin dessen Gestalt und Bau unerfindbar sei. Und so ist es geblieben bis zur heutigen Stunde. Kein Instrument hat noch die Grenze der Sternenschicht erreicht, keines Menschen Blick ist bis dahin vorgedrungen, wo der letzte Stern schimmert. Ueber den Bau und die Anordnung des Weltalls wissen wir durchaus nichts Sicheres. Bewegungen erkennen wir freilich auch in den Tiefen der Himmelsräume, und in manchen Fällen wissen wir mit Bestimmtheit, dass sie durch Anziehungs- und Wurfkräfte hervorgerufen werden; allein diese Ergebnisse beziehen sich immer nur auf Teilsysteme. Welcher Anordnung aber das Ganze unterworfen, wo die Faust ist, die den gesamten Sternenhimmel in Zaum und Zügel hält, das hat noch kein Rohr gezeigt und kein Messapparat enthüllt. Scharfsinnige Denker haben die wundervolle Harmonie der himmlischen Bewegungen, welche unser Planetensytem beherrscht, auch auf das Ganze der Fixsternwelt übertragen wollen; der eine sah in dem grossen Nebelfleck des Orion, der andere in der reichen Sternengruppe der Plejaden das Zentrum der Bewegung für alle Millionen Sonnen, welche unsere Teleskope erkennen lassen. Die neueren Forschungen sind diesen Anschauungen nicht günstig, sie machen es ungleich wahrscheinlicher, dass eine Anordnung ähnlich derjenigen unseres Planetensystems im Reiche der Fixsterne nicht vorhanden ist. Der dauernden Stabilität der Sternenwelt ist freilich damit das Todesurteil gesprochen, denn in schnöder Hast eilt nun Stern um Stern, das Werk der allgemeinen Zerstörung zu beschleunigen.

So gewaltig immerhin die Räume sind, welche die Himmelskörper trennen, so gross auch die Zahl der Jahrmilliarden sein mag, die erforderlich ist, bis ein teilweiser Zerfall sich vollzogen hat: dieser letztere muss dereinst eintreten, und selbst die Milchstrasse wird verschwinden, die heute ihren mildleuchtenden Bogen von unergründlicher Tiefe um den Himmel schlingt. Eingeklemmt zwischen zwei Unermesslichkeiten, deren fernste Marksteine dort dem Fernrohre und hier dem Mikroskope gleichmässig unerreichbar bleiben, entspricht unser Dasein zeitlich noch nicht einer Sekunde im Entwicklungskampfe der Natur. Der Mensch kann daher nicht hoffen, jemals durch unmittelbare Erfahrung Veränderungen im Baue des Himmels wahrzunehmen, und es bleibt nur übrig, aus den verschiedenen, gleichzeitig erkennbaren Formen Rückschlüsse auf die Art und Weise ihrer Entstehung zu machen. Das ist der Weg, den einst Sir William Herschel eingeschlagen und auf dem er zu folgerichtigen Vorstellungen über die Bildung von Sternschwärmen aus leuchtendem Weltdunste gelangte. Indem er ferner das Aus-

Digitized by Google

sehen zahlreicher Sternhaufen prüfte und die einzelnen Formen miteinander verglich, gelangte er zu der Überzeugung, dass sich in ihnen ein Bestreben der Sterne zeige, sich zu Haufen zusammenzuziehen, und dass hierdurch im Laufe der Zeiten eine sehr ungleiche Zerstreuung der Sterne durch den Raum eingetreten sei. Die Wirkungen dieser Kraft glaubte Herschel besonders in der Milchstrasse erkennen zu können, in deren glänzendstem Teile nach seiner Ansicht unter Hunderttausenden von Sternen die einen nach dieser, die andern nach jener Richtung ziehen. Dieses Aufbrechen der Milchstrasse, wie Herschel die Erscheinung nennt, dieser Zustand, in welchen die unaufhörlich wirkende, haufenbildende Kraft sie bis jetzt gebracht hat, ist nach dem grossen Beobachter eine Art Chronometer, um die Zeit ihres vergangenen und zukünftigen Daseins anzudeuten. Wenn wir auch den Gang dieses geheimnisvollen Chronometers nicht kennen, so ist, sagt Herschel, dennoch gewiss, dass, ebenso wie das Aufbrechen der Milchstrasse in einzelne Teile uns einen Beweis giebt, dass sie nicht ewig dauern wird, so auf gleiche Weise daraus das Zeugnis fliesst, dass ihre Vergangenheit nicht als unendlich angenommen werden kann.

Diese Schlüsse fand Herschel bestätigt durch die Entdeckung von „Öffnungen" im Himmel. Seine Schwester Caroline hat über die erste Auffindung derselben berichtet. „Eines Abends", so schrieb sie an Sir John Herschel, „als Ihr Vater im Sternbilde des Skorpions den Himmel durchforschte, rief er nach langem, peinlichen Schweigen plötzlich aus: „Hier ist wahrhaftig eine Öffnung im Himmel!" Dann, nachdem er geraume Zeit diesen Ort betrachtet hatte, liess er ihn entmutigt vorüberziehen." Die Stelle liegt im glänzendsten Teile der Milchstrasse und Herschel der Sohn hat sie später auch gesehen, sowie mehrere andere in der Nähe. Man findet sie auf der Fläche eines Kreises von 1 bis 2 Grad Durchmesser, dessen Mittelpunkt der glänzende Stern Antares im Skorpion bildet. Auch mit den mächtigsten Teleskopen ist hier nicht der kleinste Stern zu erblicken, während etwas entfernt kugelförmige Sternhaufen glänzen und das ganze Gesichtsfeld des Fernrohrs von dem glitzernden Sternstaub der Milchstrasse erfüllt wird. Man hat lange Zeit diese merkwürdigen sternlosen Räume nicht beachtet; erst in den letzten Jahren sind besonders amerikanische Beobachter wieder darauf aufmerksam geworden. So bemerkt Burnham über eine Stelle im Sternbilde des Schützen: „Hier ist eine schwarze, kreisförmige Oeffnung in der Milchstrasse, $^1/_3$ des Monddurchmessers gross. Die Sterne ringsherum stehen ausserordentlich gedrängt, aber innerhalb dieses Kreises sieht man nur zwei Sterne; davon ist einer 10. Grösse, der andere aber sehr klein." Eine ähnliche Oeffnung befindet sich 2 Grad nördlich von dem Sterne γ im Schützen; sie wurde 1876 von Trouvelot entdeckt und gezeichnet. Es ist ein wirklicher schwarzer Fleck in der Milchstrasse und er macht näherungsweise den Eindruck, als wenn ein unregelmässig runder, an den Rändern verwaschener, sehr dunkler Gegenstand dort vor dem glänzenden Sternengrunde stände. Vier ziemlich helle Sterne, von denen der glänzendste orangefarben ist, stehen nordwestlich nahe am Rande des dunklen Flecks, drei andere kleinere im Osten. Ringsum erblickt man den Schimmer der Milchstrasse, und zwar offenbar weit hinter jenen Sternen. Ganz in der Nähe befindet sich ein sichelförmiger dunkler Fleck, viel weniger auffallend als der erstgenannte, aber doch auch

Digitized by Google

sich von dem hellen Hintergrunde unverkennbar abhebend. Diese dunklen, sternlosen Räume sind überaus merkwürdig und sehr geheimnisvoll. Soll man sie mit Herschel als wirkliche Oeffnungen im Himmel (d. h. in der unermesslichen Sternenschicht) betrachten? Oder darf man an eine lichtlose Materie denken, die sich fernab im Weltenraume, aber diesseit der Sterne der Milchstrasse befindet und uns deren Anblick verdeckt? Diese letztere Erklärung ist die anscheinend einfachste, aber sie passt nicht auf das Aussehen eines sehr grossen schwarzen Flecks, der am südlichen Himmel im Sternbilde des Kreuzes zu sehen ist und schon vor mehr als dreihundert Jahren die Aufmerksamkeit der portugiesischen und spanischen Seefahrer erregte. Dieser ausgedehnte dunkle Raum, rings von der glänzenden Milchstrasse umgeben, den die englischen Seeleute Kohlensack (Coalbag) zu nennen pflegen, ist nach John Herschels Untersuchungen keineswegs völlig sternenleer, sondern enthält eine grosse Menge teleskopischer Sternchen. Man schreibt die Schwärze des Himmelsgrundes an jener Stelle dem Gegensatze der Sternenleere mit dem umgebenden hellen Teile der Milchstrasse zu. Auch an unserm nördlichen Himmel trifft man mitten in der Milchstrasse dunklere Räume, in denen auf weiten Flächen nur schwache Sterne schimmern, so zwischen den Sternen γ und ε im Schwan und besonders in der Richtung von σ im Schwan gegen den Stern α im Cepheus hin. In klaren, mondscheinfreien Nächten sieht man dort einen dunklen Kanal, an dessen Ufern die Milchstrasse ihre Zusammensetzung aus geballten Sternanhäufungen deutlich erkennen lässt. Hier kann man nicht darüber zweifelhaft sein, dass der dunkle Raum nur durch das Fehlen leuchtender Gestirne, überhaupt der Milchstrassen-Materie, entsteht, dass wir dort zwischen unermesslichen Sternschichten hindurch blicken in jenseitige, noch um vieles entferntere Räume. Ist man nicht geneigt, diese Gruppierung als eine zufällige zu betrachten, so kann man allerdings in ihr mit Herschel Teile unserer Sternschicht sehen, die bereits grosse Verwüstung von der Zeit erlitten haben. Die Unermesslichkeit des Gegenstandes nur macht diesen Gedanken befremdlich und die Gewohnheit lehrt uns, Vergänglichkeit und Zerfall auf unsere Erde zu beschränken, während dieser Weltkörper doch nur ein verschwindend kleiner Bruchteil des Universums ist und die gleichen Gesetze überall in den Himmelsräumen herrschen. Wissen wir also auch nichts Sicheres über den Bau des ganzen Sternenhimmels, so müssen wir doch schliessen, dass diese Anordnung der Welt von vergänglichem Bestande ist. Ja, noch mehr: wie Clausius und Thomson zuerst gezeigt haben, streben alle Zustände des Weltalls einer gewissen Grenzlage zu, in der keinerlei Veränderungen stattfinden können, einem toten Beharrungszustande, in welchem Bewegung nicht mehr möglich ist. Auch Helmholtz stimmt dem bei, dass der Kraftvorrat des Weltalls, der in unveränderlicher Wärme besteht, die nicht mehr in andere Formen von Energie zurückverwandelt werden kann, bei jedem Naturprozesse zunimmt, während die mechanischen, elektrischen, chemischen Kräfte abnehmen, sodass zuletzt, allerdings erst nach unvorstellbar langen Zeiträumen, aller Kraftvorrat der ganzen Welt in Wärme übergehen und solche in ein allgemeines Temperaturgleichgewicht kommen muss. Diese Folgerungen aus der mechanischen Wärmetheorie sind so zwingend, dass alles, was man bis jetzt dagegen vorgebracht hat, ganz unerheblich ist und das Wesen der

Digitized by Google

Sache nicht trifft. Wie jedes organische Gebilde auf unserer Erde, so hat auch das Universum seine Zeit der Jugend und des Alters, bis endlich der Herzschlag der Welten still steht. Müssig ist die Frage, ob nach solchem Ende eine uns unbekannte Kraft das Starre zu neuem Leben aufrufe oder nicht, denn mit dem Erlöschen des letzten Bewusstseins wird der Faden zerschnitten und zerrinnt die objektive Welt in ein Noumenon. Sehr zur richtigen Stunde aber kommt uns bei solchen Betrachtungen Goethe's Wort: „Das schönste Glück des denkenden Menschen ist, das Erforschliche erforscht zu haben und das Unerforschliche ruhig zu verehren."

Der Doppelkrater Messier auf dem Monde.

Hr. A. Demeuse schreibt uns hierüber aus Aachen das Nachfolgende:

Meine Beobachtungen am Messier mit einem Brachyten von 105 Millimeter und einem Refraktor von 121 Millimeter freier Öffnung haben mir in dem Aussehen dieser Krater interessante Eigentümlichkeiten gezeigt, die unabhängig von der verschiedenartigen Beleuchtung des Gebildes zu sein scheinen, auf momentanen atmosphärischen Einflüssen aber sicherlich ebensowenig als auf optischen Täuschungen beruhen können.

Die konstatierten Veränderungen beziehen sich vorzugsweise auf den westlichen Krater.

Am 1. Februar 1885, $10^{h}\ 40^{m}$, ein Tag nach Vollmond, erschienen beide Krater im Innern sehr hell, nahezu gleich gross und trotz des hohen Sonnenstandes stark elliptisch geformt.

Am 19. Februar d. J., $6^{h}\ 30^{m}$, 2 Tage vor dem 1. Viertel während der östliche Krater mit dunklen Schatten angefüllt war, erschien der westliche im Innern hell und kleiner als sein Nachbar.

Am 27. Februar, 6^{h}, ein Tag vor Vollmond, fand ich den westlichen grösser als den östlichen.

Am 1. März, 9^{h}, ebenfalls, eine Stunde später, war dessen Westwall unsichtbar.

Am 23. März, $7^{h}\ 30^{m}$, steht die Achse des Ostkraters zum Schweifgebilde geneigt, der Westkrater verwaschen, der Westwall fehlte wiederum.

Am 26. März, $9^{h}\ 20^{m}$, beide Krater gleich gross und beide zum Schweif geneigt.

Zwei Tage später war diese Neigung verschwunden.

Am 18. April beide Krater gleich gross und im Innern dunkel.

Am 19. April, 9^{h}: der östliche Krater um ein gutes Drittel grösser als der westliche, der östliche im Innern sehr dunkel, der westliche hell und macht den Eindruck, als ob das Sonnenlicht stark reflektierende Nebel das Innere, sowie einen Teil der Oberfläche anfülle, resp. bedecke.

Diese Beobachtungen wurden bei ziemlich günstigem Luftzustande gemacht und variierten die angewandten Vergrösserungen zwischen 90 und 250.

Es ist mir auffallend, dass der östliche Krater bei zu- oder abnehmender Sonnenhöhe stets im Innern beschattet ist, während der westliche zu gleicher Zeit grösstenteils ein helles Innere zeigt. Die äusseren Umrisse des östlichen treten scharf markiert hervor, während solche des westlichen gleichzeitig fast immer verwaschen und unbestimmt erscheinen, gleichsam als ob

Digitized by Google

ein heller Flor darüber hingelagert wäre, namentlich das wiederholt festgestellte Fehlen des Westrandes scheint von einer Bedeckung dieser Partie herzurühren.

Auch die scheinbare Entfernung der Krater von einander bleibt keine konstante, während nämlich zu Zeiten die Krater an einander zu kleben scheinen, beträgt oftmals die Distanz mehr als ein Krater-Durchmesser, die Achsen stehen oft zu einander parallel, oft schief. Alle meine Aufzeichnungen darüber hier aufzuführen, würde mich jedoch zu weit von einer einfachen Mitteilung abbringen.

Das Schweifgebilde verdient ebenfalls mit Aufmerksamkeit verfolgt zu werden. Bei klarer, ruhiger Luft erscheint dies rätselhafte Gebilde oft matt und wenig ausgedehnt, bei weniger günstiger Luft war ich oft ganz überrascht, diesen Schweif bis in das angrenzende Gebirgsland verfolgen zu können. wobei sich die dunkle Zone sehr auffällig abhob und der Schweif an und für sich Reihen schnurgerade ausgestreuter weisser Körner glich.

Die dunkle Zone ist oft schmal, oft breiter, gefehlt hat sie bei meinen Beobachtungen jedoch niemals.

Zum Schlusse möchte ich noch eines merkwürdigen Umstandes gedenken, der den Messier betrifft. Ein oder zwei Tage vor dem 1. Viertel und eben so lange nachher erscheint dies Gebilde, selbst bei ganz guter Luft, unklar und ist diese Zeit, wenigstens nach meinen Erfahrungen, zur Beobachtung die allerungünstigste.

Über den Lichtwechsel des Sternes β in der Leyer.

Vom Gymnasiallehrer Plassmann.

Auf zwei Wegen hat man es mit einigem Glück versucht, zur Erkenntnis der physikalischen Beschaffenheit der Fixsterne zu gelangen: das Spektroskop hat ihr Licht in seine farbigen Bestandteile aufgelöst, und das Studium der veränderlichen Sterne hat, in Verbindung mit der Sonnen-Physik, den wahrscheinlichen Verlauf ihres Werdens und Vergehens, die Biologie des Fixsternhimmels, wenn man so sagen darf, festzustellen gesucht. Der Umstand, dass ein grosser Teil der Veränderlichen rot gefärbt ist, führte zu der begründeten Vermutung, dass diese Gestirne den Höhepunkt ihrer Entwickelung überschritten haben, dass sie, aus der Weissglut in die weniger intensive Rotglut übergegangen, allmählich dunkle Schlacken auf einem Teil ihrer Oberfläche zu bilden anfangen. Wird uns bei der Achsendrehung eines derartigen Gestirns die dunklere Seite zugewandt, so sehen wir das Licht-Minimum; die hellrote, schlackenfreie Seite des Sterns bringt die Erscheinung des Maximums zuwege. Die Unregelmässigkeiten in der Periode des Lichtwechsels hat Gylden in einer geistreichen Untersuchung durch die Hypothese*) erklärt, dass die Drehung nicht um eine der Haupt-Trägheits-Achsen stattfinde und also nicht gleichmässig verlaufen könne.

Bei einigen Veränderlichen erkannte man, dass die Annahme, ihr Lichtwechsel werde durch Rotation hervorgerufen, durch eine andere ersetzt werden müsse. Algol oder β Persei (im Medusen-Haupt) erglänzt 60 Stunden

*) Deren Grundlagen aber wohl nicht so ganz einwurfsfrei sein möchten, wie er glaubt.

Digitized by Google

hindurch unverändert als Stern 2. Grösse, sinkt dann in kurzer Zeit bis fast zur 4. Grösse herab und erreicht eben so schnell die frühere Helligkeit wieder, so dass der ganze Lichtwechsel in gut 9 Stunden abgemacht wird. Dann folgt wieder 60 Stunden lang gleichförmiges Licht u. s. w. Man glaubt bei diesem und bei ein paar ähnlich ihr Licht wechselnden Sternen, die unter dem Namen der Algol-Gruppe zusammengefasst werden, dass ein den hellen Stern umkreisender dunkler Trabant für die kurze Zeit, während welcher er zwischen uns und seinem Zentralkörper sich befindet, uns den Anblick desselben zum Teil entzieht und daher das Licht-Minimum hervorruft.

Es giebt nun aber auch einige Sterne, auf die weder die eine noch die andere Hypothese ausschliesslich angewandt werden kann. Zu diesen scheint einer der bekanntesten Veränderlichen zu gehören, nämlich β in der Leyer, dessen Lichtwechsel vor nunmehr 100 Jahren durch Goodricke erkannt und seitdem vielfach von Schwerd, Heis, Schoenfeld und andern, besonders aber von Argelander, gründlich erforscht wurde. Wenn wir im Folgenden eine eigene, auf der Kombination jener beiden Annahmen beruhende Hypothese über die Veränderlichkeit dieses Sternes vorführen, so verhehlen wir uns nicht die derselben vielleicht in etwa gegenüberstehenden Bedenken.

Zwischen je zwei auf einander folgenden Klassen der Helligkeit (sog. Grössen) der Fixsterne nimmt man nach Argelanders Vorgang noch 10 Unterabteilungen, sog. Stufen, an. In diesem Masse ausgedrückt, hat β Lyrae im Minimum die Grösse 4,5 (nach Argelander und Schönfeld), d. h. er ist ebensoviel heller als ein normaler Stern der 5., wie er hinter einem Durchschnittsstern der 4. Grösse zurückbleibt. In der kurzen Zeit von 3 Tagen 3,3 Stunden wächst nun sein Licht bis zum Maximum, wo seine Grösse 3,4 ist. Jetzt nimmt er langsam ab und sinkt in 3 Tagen 5,8 Stunden auf das sekundäre Minimum herab, zur Grösse 3,9. Abermals wird er heller; in 3 Tagen 2,9 Stunden ist wieder die Helligkeit 3,4 erreicht. Nachdem in 3 Tagen 9,8 Stunden wieder das Haupt-Minimum von 4,5 erreicht ist, wiederholt sich der Kreislauf der Erscheinungen.

Die genannten Stufengrössen lassen sich auch auf die wahren Lichtmengen reduzieren. Nimmt man an, dass ein Stern durchschnittlich 2,5 mal so hell ist, wie ein anderer, der eine Grösse tiefer steht, und dass daher ein Stufenunterschied dem 10. Teile der Quadratwurzel aus dieser Verhältniszahl (1,096) gleichkommt, so findet man, die wahre Helligkeit von β Lyrae im Haupt-Minimum gleich 1 gesetzt, dass der Stern im sekundären Minimum die Lichtmenge 1,733, in den Maximis die Lichtmenge 2,745 uns zusendet; die Maxima sind 1,581 mal so hell wie das sekundäre Minimum.

Offenbar kann der Verlauf der Licht-Kurve von β Lyrae, namentlich das doppelte Maximum, bloss durch die Umdrehung eines Satelliten nicht erklärt werden. Allein auch die Flecken-Hypothese kann bei der anscheinend völligen Gleichheit beider Maxima nicht wahrscheinlich sein, selbst nicht, wenn man mit Pickering die problematische Hülfs-Hypothese einer ellipsoidischen Gestalt des Sternes aufstellt. Die Ansicht, welche wir uns von der Ursache des Phänomens gebildet haben, lässt sich etwa in folgenden Sätzen aussprechen:

Digitized by Google

1) β Lyrae ist ein unaufgelöstes und voraussichtlich auch unauflösbares Doppelsternpaar, das aus einer helleren und einer weniger hellen (nicht aber dunkeln) Komponente besteht, etwa wie Sirius; doch ist der Unterschied der Leuchtkraft lange nicht so gross wie bei letzterem Stern*), auch stehen die beiden Objekte viel näher bei einander.

2) Der Unterschied im Durchmesser beider Gestirne ist ebenfalls nicht bedeutend, vielleicht noch geringer, als der zwischen Erde und Mond.

3) In der Zeit von 12 Tagen und beinahe 22 Stunden drehen sich a) beide Sterne um den gemeinsamen Schwerpunkt; b) der hellere Stern um seine Achse; c) der schwächere ebenfalls um seine Achse. — Letztere Annahmen werden befremden; das unter c Gesagte hat zwar seine bekannten Analoga im Sonnensystem; was aber b angeht, so ist man an die Vorstellung gewöhnt, die Rotation des Zentralkörpers verlaufe schneller, als die Revolution des Trabanten. Da wir jedoch beim inneren Mars-Trabanten gerade das Umgekehrte sehen und die Dauer der Rotation des Planeten sich von der Umlaufszeit des äusseren Trabanten noch nicht um den fünften Teil unterscheidet, so ist die erwähnte völlige Übereinstimmung durchaus nicht ohne weiteres abzuweisen. — Alle Drehungen finden gleichsinnig in einer Ebene statt.

4) Die äusserst geringe gegenseitige Entfernung der Körper versteht sich von selbst aus der für ein Doppelsternpaar sehr kurzen Umlaufszeit.

5) Infolge dieser geringen Entfernung üben die Körper gegenseitig eine ausserordentlich starke fluterzeugende Wirkung aus. Eine mächtige Anhäufung von Materie findet auf der inneren Seite des Systems statt; vorzugsweise hier vollziehen sich die Eruptionen, wie wir sie ähnlich auf der Sonnenoberfläche erblicken. Die Gleichheit der Rotations- und Revolutionszeit begünstigt oder vielmehr bewirkt erst diese Verteilung; andererseits verhindert die Längen-Libration die Bildung eines Ruhezustandes. Obgleich auch auf der äusseren (vom Schwerpunkt abgewandten) Seite jeder der beiden Körper nach bekannten Gesetzen eine Flutwelle entsteht, können doch hier, weil in der grösseren Entfernung die Anziehungs-Differenzen viel geringer sind, so mächtige Bewegungen nicht stattfinden; zumal bei der hier ungehinderten Ausstrahlung gegen den Weltraum wird die äussere Seite eines jeden Gestirns erheblich unthätiger und dunkler sein, als die innere, dem andern Stern zugewandte Seite; ja die Schlackenbildung kann aussen beginnen.

6) Das Sonnensystem liegt nicht weit von der Bahnebene des Sternsystems β Lyrae entfernt, so dass fast beständig der eine Körper uns den andern ganz oder teilweise verdeckt. (Wem diese Annahme gewagt erscheint, der bedenke, dass den oben erwähnten Erklärungen des Lichtwechsels der Algol-Gruppe wenigstens eine ähnliche Supposition zu Grunde liegt. Dass überhaupt der helle Stern merklich grösser ist als der dunkle, scheint aus den Abkühlungsgesetzen zu folgen; sehr gross braucht aber der Unterschied nicht zu sein, und dann ist, bei der geringen Entfernung, die Möglichkeit der langen und starken Verfinsterung gegeben. Den dunklen Körper als den grösseren anzunehmen, schien uns zu bedenklich.)

*) Dessen Lichtstärke man auf das 5000fache von der seines „dunkeln“ Begleiters schätzt.

Digitized by Google

Versuchen wir an der Hand dieser Voraussetzungen den Lichtwechsel von β Lyrae zu erklären.

Das Haupt-Minimum findet statt, wenn der hellere Stern zwischen uns und dem dunkleren steht. Weil wir in diesem Fall von dem Hauptgestirn die dunkle Seite erblicken, von dem Begleiter aber gar nichts zu Gesicht bekommen, macht das System nur einen sehr schwachen Lichteindruck. Indem nun während einiger Tage der helle Stern einen Teil seiner Achsendrehung abmacht, dreht er uns immer mehr von seiner Lichtseite zu*) und giebt gleichzeitig uns den Anblick des dunkleren Körpers frei. Aus beiden Gründen wächst die Helligkeit in den ersten 3 Tagen sehr schnell. Wäre der helle Stern allein vorhanden, so würde die Zunahme über 6 Tage dauern, nähmlich so lange, bis wir gerade die helle Seite erblickten; dann würde die gleich lange Zeit der Abnahme beginnen. Wie man aber leicht sieht, steht gerade dann, wenn die Lichtseite des hellen Gestirns uns zugewandt ist, zwischen ihm und uns der Satellit und bewirkt eine partielle Verfinsterung desselben; es wird darum das eigentliche Maximum gar nicht erreicht. Sobald der Hauptstern hinter den Trabanten zu treten beginnt, fängt seine Scheibe an, sich zu verkleinern; die dadurch bewirkte Lichtabnahme wird mit der Zeit stärker und überwiegt endlich die aus der Rotation resultierende Zunahme. Sobald die Mittelpunkte beider Körper ihre kleinste gegenseitige Winkelentfernung erreicht haben, ist das sekundäre Minimum eingetreten, es erfolgt nun wieder ein Anwachsen des Lichts, welches offenbar so lange dauern muss, bis beim 2. Maximum die Ursachen der Zu- und Abnahme sich äquilibrieren. Dann erfolgt eine jähe Abnahme, so schnell wie die erste Zunahme, und aus denselben Gründen; und damit sind wir wieder beim Haupt-Minimum angelangt, und die Erscheinungen wiederholen sich**).

Man wird hier die Einwendung machen: die Zeit zwischen den Maximis müsse doch jedenfalls noch etwas kürzer sein als die Zeit, während welcher der verfinsternde Satellit thätig sei, und die letztere Zeit sicherlich kürzer als die halbe Umlaufsperiode; nun aber sei das Intervall zwischen den Maximis thatsächlich fast gleich der Hälfte der Periode. Diesen Einwand zu widerlegen, braucht nicht einmal der geringe Abstand der Körper, der freilich allein zur Erklärung auch nicht hinreicht, herangezogen zu werden; es genügt vielmehr ein Hinweis auf den Trabanten. Derselbe ist, wie schon oben bemerkt, nicht vollständig dunkel, und kann es auch, nach den Entwicklungsgesetzen der Weltkörper, nicht wohl sein, weil seine Dimensionen von denen des Zentralsterns nicht allzusehr verschieden sind. Derselbe wird nach dem Haupt-Minimum so lange heller, bis seine Zunahme infolge des Hervortretens hinter dem Zentralstern der Abnahme infolge seiner Rotation das Gleichgewicht hält. Das tritt offenbar schon eher ein, als nach $^1/_4$ des

*) Der Übergang von der Lichtseite zur Schlackenseite wird als ein stetiger gedacht.

**) Die Zeiten zwischen dem Haupt-Minimum und dem ersten Maximum einerseits, andererseits zwischen dem zweiten Maximum und dem Haupt-Minimum, sind nicht so völlig gleich, wie man nach der Hypothese erwarten möchte. Was hier an der Symmetrie fehlt, wäre vielleicht auf Rechnung der Libration zu setzen, d. h. des Umstandes, dass die Rotationen ganz gleichförmig, die Revolutionen aber, als in elliptischen Bahnen, etwas ungleichförmig verlaufen; wenn es nicht mit der in einer späteren Note zu erwähnenden etwaigen geringen Differenz zwischen den Zeiten der Achsendrehung und des Umlaufs zusammenhängt.

Digitized by Google

Umlaufs; nun nimmt er bloss noch ab, und darum muss der Beginn der Lichtabnahme des ganzen Systems, d. h. das erste Maximum, sich etwas verfrühen, und wegen der Symmetrie aller Verhältnisse offenbar das zweite Maximum sich entsprechend verspäten. Dann aber ist die ganze Gestalt der Licht-Kurve im allgemeinen erklärt.

Bei der grossen Regelmässigkeit dieser Kurve, die aus zwei fast genau kongruenten Hälften besteht, mussten wir eine genaue Orientierung der Lichtseite je eines Sterns nach dem andern hin und damit die Gleichheit der Rotations- und Revolutions-Dauer annehmen. Setzen wir nun den Fall, diese Gleichheit sei bei einem anderen Sternpaar nicht vorhanden; es wird auch dann der schwache Stern auf dem hellen eine Flutbewegung erzeugen; dieselbe wird jedoch der entsprechenden Erscheinung in unseren Weltmeeren insofern ähnlich sein, als die Fluthöhe und damit das Maximum der eruptiven Thätigkeit erst etwas nach der Kulmination des anziehenden Körpers eintritt. Der thätigste, hellste Punkt wird dadurch gegen den dem anziehenden Körper gerade gegenüberliegenden Punkt etwas verschoben, und zwar, wie eine leichte Überlegung aufweist, nach rechts, wenn man, auf dem anziehenden Satelliten stehend, sich dem hellen Körper gegenüberstellt und die Drehungen gegen den Uhrzeiger verlaufend denkt.

Diese Verschiebung würde die Symmetrie der Kurve stören; es würde, wie die geometrische Konstruktion zeigt, das erste Maximum verhältnismässig zu schnell erreicht und auch zu stark ausfallen; ja, unter Umständen könnte das zweite Maximum nur durch eine Einknickung in dem langsam abfallenden letzten Zweige der Kurve sich andeuten. Merkwürdiger Weise scheint dieser Fall bei den Veränderlichen δ Cephei und η Aquilae realisiert zu sein, wie der Kenner der Licht-Kurven dieser, auch in sonstiger Beziehung sehr an β Lyrae erinnernden Sterne wohl schon herausgefunden hat*).

Erwähnen wir noch, dass die von uns vermutete Lichtwirkung der Flut auch bei einem Körper unseres Sonnensystems, nämlich bei Japetus, vielleicht vorhanden ist. Dieser äusserste Trabant des Saturn ist bekanntlich am hellsten, wenn er westlich vom Zentralkörper steht, was durch obige Hypothese leicht erklärt wird; man hat also darum noch nicht nötig, bei diesem Satelliten die Gleichheit der Rotations- und der Revolutions-Periode anzunehmen.

Ein projektierter neuer Himmelsatlas.

Von J. Messer.

(Hierzu Tafel 1.)

Dieser Himmelsatlas will den in unserer Zeit sich mehrenden Liebhabern der Astronomie bei Betrachtung des Himmels ein Mittel an die Hand geben, sich mit den einzelnen Sternbildern sowohl wie mit den in denselben befindlichen interessantesten Veränderlichen, Doppelsternen, Sternhaufen und

*) Von den bekannten spektroskopischen Abnormitäten des Veränderlichen β Lyrae lässt sich sagen, dass sie der Annahme, wir hätten es hier mit zwei Sternen zu thun, mindestens nicht widersprechen. — Sobald konstatiert werden sollte, dass das erste Maximum auch nur ein wenig heller sei, als das zweite, so würde man zu schliessen haben, dass die Rotation des Hauptsterns etwas schneller als die Revolution verliefe.

Digitized by Google

Nebelflecken bekannt zu machen. Zu diesem Zwecke habe ich mich bemüht, auf den 26 Karten dieses neuen Sternatlasses ein möglichst getreues und wahres Bild des gestirnten Himmels (für 1880) zu geben, und alles weggelassen, was dieses Bild trüben oder gar entstellen könnte. Es sind die, die Sternbilder versinnlichenden Figuren älterer Kartenwerke aus diesem Grunde ganz weggelassen und nur die Grenzen der einzelnen Sternbilder beibehalten worden, wodurch die das Sternbild bildenden Sterne selbst deutlich und anschaulich in den Vordergrund treten.

Der Atlas enthält alle im mittleren Europa mit blossen Augen sichtbaren Sterne der 6 ersten Grössenklassen — im Ganzen 3596 Sterne, die auf 57 Sternenbilder verteilt sind und fast bis zum 40. Grade südl. Breite reichen.

Um den Sternbildern auf der Karte mit denen am Himmel die grösstmöglichste Ähnlichkeit zu geben, sind die Kartennetze nach der verfeinerten konischen Projektion von Mercator-de l'Isle entworfen. Die Meridiane erscheinen als gerade Linien, die Parallelkreise als konzentrische Bogen, von denen die 2 mittleren — um 15° von einander abstehenden — den wirklichen Längen-Dimensionen auf der Kugel genau entsprechen; der mittelste Parallel aber um eine kaum in Betracht kommende Grösse von der wahren Länge (auf der Kugel) differiert. Das auf diese Weise gewonnene Mittelfeld der Karte ist somit der ihm entsprechenden Fläche des Kugelabschnittes möglichst genau nachgebildet. Ausser diesem Vorzuge der Genauigkeit und anderer weiter unten angeführten Vorteile vermeidet diese Projektion jede Verschiebung oder Verzerrung der Sternbilder, indem sie die rechten Winkel an den Schnittpunkten des Kugelnetzes beibehält.

Die den Karten zu Grunde liegende Kugel mit ihrem zu projizierenden Netze hat 1260 Millimeter Umfang und ein Äquatorgrad, mithin 3,5 Millimeter Länge. Der Mittel-Parallel und seine Radiuslänge ist auf jeder einzelnen Karte links über dem oberen Rande angegeben. Die 57 Sternbilder sind nun dergestalt auf die einzelnen Karten verteilt, dass immer ein grosses (oder auch mehrere kleinere) als Hauptsternbild die Mitte der Karte einnimmt. Da nun dieser letztere Teil der Karte, wie oben erwähnt worden, mit den wahren Dimensionen der Kugel (von 401,28 Millimeter Durchmesser) fast genau übereinstimmt, so ist auch das Sternbild selbst dem entsprechenden am Himmel möglichst ähnlich. (Die geringen Längendifferenzen am oberen und unteren Rande der Karte kommen dabei kaum in Betracht, da die letzteren meist nur von Grenzsternbildern eingenommen werden.

Das Format der Karten ist ein sehr handliches (17 1/2 Zentimeter jede Seite) und soll die Benutzung derselben wesentlich erleichtern. Um die Brauchbarkeit derselben noch zu erhöhen, sind die wichtigeren oder interessanteren Doppelsterne und Veränderlichen auf der Karte dem Auge leicht kenntlich gemacht, erstere durch ein das Scheibchen des Sternes halbierendes Strichelchen, letztere durch Ringelchen. Ferner sind Nebelflecke durch punktierte Scheibchen, Sternhaufen durch punktierte Sternchen dargestellt, so dass das Auge diese verschiedenen Objekte unmittelbar von der Karte abzulesen und mit einem Fernrohre sofort am Himmel aufzufinden im Stande ist.

Digitized by Google

Es dürfte auf diese Weise nicht nur eine grössere Anschaulichkeit und Bequemlichkeit beim Gebrauch dieser Karten erzielt, sondern auch das Kartenbild selbst mehr vertieft, resp. vergeistigt sein.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass die Geradlinigkeit der Meridiane und die Randteilung einerseits eine rasche Ermittelung der geraden Aufsteigung und Deklination eines jeden Sternes auf der Karte, sowie andererseits die Eintragung eines Planeten oder Kometen nach AR und Dekl. in die Karte ohne Zeitverlust ermöglichen.

Dem Sternverzeichnis liegen die Bonner Beobachtungen Bd. III, IV und V und Heis' Katalog zu Grunde. Bei der Reduktion auf das Jahr 1880 sind die Sekunden in AR und Dekl., wenn unter 30, weggelassen, wenn 30 oder mehr, als voll zu den Minuten geschlagen worden. Es entspricht dies Verfahren dem vorliegenden Zwecke vollkommen, da der Massstab der Karten, obgleich grösser als bei Argelander und Heis, eine schärfere Bestimmung der Positionen nicht verlangt.

Die Angabe der Helligkeit oder scheinbaren Grösse der Sterne ist nach Heis. Nur in den wenigen Fällen, wo dieselbe von dem Fundamental-Katalog der astronomischen Gesellschaft abweicht, sind die Grössenbestimmungen dieses letzteren aufgenommen worden.

Die Bezeichnung der Sterne ist die allgemein übliche nach Bayer's Uranometrie und nach Flamsteed.

Schliesslich noch einige Erläuterungen zum Sternverzeichnis, welches dem projektierten Atlas beigegeben werden soll.

Die erste Vertikalkolumne giebt die fortlaufende Nummer, die zweite in den 3 Rubriken die Bezeichnung nach Bayer, Flamsteed und die Nummer des Bonner Stern-Verzeichnisses.

Die dritte Kolumne enthält die Grösse des Sternes und bei Veränderlichen die Maxima und Minima.

Die vierte und fünfte die gerade Aufsteigung (in Zeit) und die Deklination der Sterne für 1880.

Die sechste Kolumne endlich enthält die betreffende Nummer von W. Struves und O. Struves Verzeichnissen der Doppelsterne.

Die astronomischen Zustände in Oesterreich-Ungarn.

In der österreichischen Monarchie befinden sich gegenwärtig im ganzen 19 Sternwarten. Unter diesen sind 10 Staatssternwarten (Hochschulen mitgenommen) 5 private, 3 gehören Erzbischöfen, eine dem Benediktinerorden. Unter diesen sind 2 private im Bau begriffen und 3 gänzlich eingegangen, sowie eine Marine-Sternwarte.

Als Staatssternwarten gelten:

K. K. Sternwarte in Wien.
K. K. Polytechnikum-Sternwarte in Wien.
K. K. Universitäts-Sternwarte in Graz.
K. K. Universitäts-Sternwarte in Prag.
K. K. Universitäts-Sternwarte in Krakau.
K. K. Marine-Sternwarte in Pola.

Digitized by Google

K. K. Marine-Akademie-Sternwarte in Triest.
K. K. Polytechnikum-Sternwarte in Budapest.
K. K. Meteorologische Zentralanstalt in Budapest.
K. K. Universitäts-Sternwarte in Klausenburg.

Als Privat-Sternwarten werden erwähnt:

O-Gyalla (Ungarn). Besitzer N. von Konkoly.
Herény (Ungarn). Besitzer E. von Gothard.
Wien. Prof. Th. Ritter von Oppolzer.
Wien. O. Kufner (im Bau).
Kis Kartal (Ungarn). Baron G. von Podmaniezky (im Bau).

Die Bischöflichen Sternwarten sind:

Kalocsa (Ungarn). Gründer und Besitzer Sr. Eminenz L. Kardinal Haynald.
Karlsburg (Siebenbürgen). Besitzer der Bischof von Siebenbürgen.
Erlau (Ungarn). Besitzer der Erzbischof von Erlau.

Die Sternwarte des Benediktinerordens.

Kremsmünster in Ober-Österreich.

Was nun den Instrumentenpark dieser Institute anbetrifft, so ist im allgemeinen hierüber das meiste bekannt und soll desshalb dieser Punkt auch nur ganz oberflächlich behandelt werden. Die Wiener K. K. Sternwarte besitzt heute den grössten Refraktor der Welt. Es wird daselbst eine förmliche Jagd auf Asteroiden getrieben, jedoch mit dem 12zölligen Clark'schen Fernrohr, da die grösste Thätigkeit am 27 Zöller bis zum heutigen Tage Professor Vogel, Direktor der Sternwarte in Potsdam, entwickelt hat, als er mit ihm spektroskopische Messungen sehr lichtschwacher Sterne angestellt hat. (Für solche Beobachtungen wäre das Rieseninstrument eigentlich da!) Ausser den Planetoidenbeobachtungen werden natürlich auch noch andere Beobachtungen angestellt. Eine Hauptthätigkeit der Wiener Sternwarte ist das sofortige Berechnen der Kometenbahnelemente nach ihrer Entdeckung.

Die Sternwarte am K. K. Polytechnikum wurde wahrscheinlich mehr für geodätische Arbeiten, und als Schaustück gebaut als für Beobachtungen. Es wurde daselbst nie etwas gemacht, und wird auch jetzt nichts darin beobachtet.

Die Universitäts-Sternwarte in Graz ist ein besser ausgerüstetes Gegenstück zu jener am Wiener Polytechnikum. Sie besitzt einen 6zölligen Steinheil'schen Refraktor mit Uhrwerk und manche kleinere Instrumente. Die Sternwarte ist an das physikalische Kabinet angebaut, und neben einem grossen Brauhause, in einem hohem Turme recht unglücklich plaziert.

Die K. K. Sternwarte in Prag beginnt ihre Thätigkeit seit der Direktion des Herrn Prof. Weinek. Das unglückliche Gerüste eines Tychonianischen Turmes (ohne Drehdach) birgt einen 6 Zöller von Steinheil, mit dem man nur ein paar Stunden Ost-West vom Meridian, und höchstens bis zu einer Höhe von 55° den Himmel übersehen kann. Dass unter diesen Verhältnissen dortselbst doch Beobachtungen angestellt werden können, gereicht nur dem eifrigen Direktor zu grösster Ehre.

Die Universitäts- Sternwarte in Krakau scheint entweder für rein didaktische Zwecke zu dienen, oder es werden dort systematische Beobachtungen von

Digitized by Google

„langer Periode“ gemacht, welche bis zum heutigen Tage noch nicht vor die Öffentlichkeit traten.

Die K. K. Marine-Sternwarte in Pola war unter der Direktion des Herrn Dr. Johann Palisa eine der thätigsten in Europa. Alle Kometen wurden dort eifrig mit dem 6zölligen Steinheil'schen Refraktor beobachtet und eine Anzahl Asteroiden entdeckt. Es befindet sich dort ausser dem genannten Instrumente ein 7zölliger Meridiankreis von Sims in London und ein 12zölliges Brachyteleskop von R. Fritsch in Wien. Der gegenwärtige Direktor soll sich mit photographischen Aufnahmen des Himmels beschäftigen.

Die Marine-Akademie in Triest wollte auch eine Sternwarte besitzen. Dass aber daselbst eine wirkliche modern eingerichtete Sternwarte errichtet werden sollte, ist und bleibt noch lange ein pium Desiderium. Die „Sternwarte“ dient zu Zeitbestimmungen, und Regulierung von Chronometern. Sie besitzt aber auch ein azimutal montiertes Fernrohr von vielleicht 3½ bis 4 Zoll Objektivöffnung.

Als man eingesehen hatte, dass sich am neuen Polytechnikum in Budapest keine solche Sternwarte errichten liess, wo man die, damals von Konkoly dem Staat unter gewissen Klauseln offerierten O-Gyallaer Instrumente unterbringen könnte, und der Staat resp. die Baukommission viel zu kleinherzig war, für diese an einem freien Platz ein Gebäude wie in Zürich zu bauen, hat man dorthin eine Sternwarte gebaut, welche ihrer selbst spottet. Sie besteht aus einem Winkelwerk und Treppenkonstruktionen, welche wirklich dem genialen Erbauer des prachtvollen Operntheaters in Budapest nicht zur Ehre gereichen, wo der Astronom, wie die Besucher jeden Augenblick einem Beinbruch durch Herabfallen ausgesetzt sind. Die kaum 3½ Meter grosse Kuppel können manchmal 3 Männer nicht vom Flecke bringen. Ursprünglich war daselbst ein 5zölliger Dialyt von Plössl, der angeblich so schlecht gewesen ist, dass er durch einen 5zölligen parallaktisch montierten Refraktor mit Uhrwerk ersetzt worden ist. Es steht da noch ein Höhenkreis von Starke und ein Passageninstrument von demselben Konstrukteur. Beide haben eine Neigung, sich in das vorige Jahrhundert zurück zu wünschen, wenn man sie mit den künstlerhaft vollendeten Instrumenten Repsold's vergleicht.

Die Sternwarte steht unter der Leitung eines hochangesehenen alten Geometers, der einen Assistenten für die Uhrregulierung zur Verfügung hat. Es soll angeblich die geographische Breite der Sternwarte bestimmt worden sein — weitere Thätigkeit ist unbekannt. —

Das Traurigste dabei ist aber der Umstand, dass das grosse Publikum in Budapest heute der Meinung ist, und man kann sogar sagen, die Regierung selbst, dass die Hauptstadt Ungarns eine wirkliche Sternwarte besitze welche den Anforderungen der heutigen Wissenschaft entspreche!

Im Garten der meteorologischen Zentralanstalt in Budapest befindet sich auch eine Drehkuppel, unter dem Namen „Astronomische Hütte“ bekannt. Darunter befindet sich ein 4zölliger Refraktor parallaktisch montiert mit einem schönen Merz'schen Objektiv.

Die K. Universitäts-Sternwarte in Klausenburg besitzt einige alte Instrumente von Reichenbach und Fraunhofer, und existiert mehr auf dem Papier als in Wirklichkeit.

Digitized by Google

Die grösste und besteingerichtete Privatsternwarte in Österreich-Ungarn ist die von O-Gyalla. Selbige besitzt heute drei parallaktisch montierte Refraktore mit ausgezeichneten Objektiven von Merz, von 9, 6 und 4 1/2 pariser Zollen, alle mit Uhrwerk, sowie eine grosse Sammlung von Spektralapparaten und anderen Nebeninstrumenten. Leider mangeln in O-Gyalla die nötigen Arbeitskräfte, da nur ein Observator angestellt ist, und dem Besitzer heute die nötige Gesundheit und Arbeitslust, um die Thätigkeit zu vergrössern, fehlen. Es werden vom Observator rein spektroskopische Beobachtungen angestellt, sowie auch die Sonne fleissig beobachtet, allerdings können die vorhandenen Instrumente ebensowenig ausgenützt werden, wie dies bei der Wiener Sternwarte der Fall ist.

Das astrophysikalische Observatorium in Herény gehört einem arbeitslustigen, fleissigen, gewandten jungen Manne, der sein ganzes Leben der Wissenschaft opfert. Daselbst ist ein sehr gutes parallaktisches Spiegelteleskop mit einem prachtvollen Uhrwerk, und ein ausgezeichneter 4 1/2 zölliger Refraktor. Die Thätigkeit der Sternwarte in Herény ist eine ausserordentliche, und man kann sich nur wundern, wie der Besitzer zu mechanischen Arbeiten, photographischen Aufnahmen des Himmels, spektroskopischer Beobachtung der Gestirne und noch verschiedenen anderen Arbeiten Zeit findet. Im Interesse der Wissenschaft wäre es wohl angezeigt, dass diese eben erwähnten zwei Privat-Sternwarten ihre Herren, respektive Leiter wechseln könnten.

Die Privat-Sternwarte des Herrn Oppolzer in Wien besitzt einen 7zölligen Dialyten von Plössl, einen schönen Meridiankreis von Scheffler und einen 4zölligen Reiserefraktor von Scheffler, nebst anderen kleinen Instrumenten. Diese Sternwarte war in früheren Zeiten recht thätig, indem dortselbst alle Planetoiden und neuentdeckten Kometen beobachtet worden sind, jedoch nimmt die Thätigkeit heute ab, indem der Besitzer durch seinen Beruf selbst verhindert ist, astronomische Beobachtungen anzustellen, und es der Lage der Sternwarte nach nicht recht geht, dass Fremde diese besuchen, indem man dazu nur durch die Privatwohnung des Besitzers gelangen kann.

Eine schöne Privat-Sternwarte soll durch einen reichen Banquier O. Kufner in Wien errichtet werden. Selbige ist schon im Bau begriffen und soll als Hauptinstrument einen 10zölligen Refraktor von Steinheil erhalten, den Repsold montieren wird, sowie einen Repsold'schen Meridiankreis. Der Arbeitsplan dieser Anstalt soll sehr geheim gehalten werden. (?)

Eine ebenfalls schöne Privat-Sternwarte ist in Ungarn im Bau. Der Gründer ist Baron Geiza von Podmaniezky in Kis-Kartal in der Nähe des Landschlosses Sr. Majestät des Kaisers von Österreich in Gödöllö, auf dem Besitze des Barons. Als Hauptinstrument wird ein 7zölliger Refraktor von Merz dienen, dessen Montierung von P. Cooke ausgeführt wird. Die Thätigkeit soll im nächsten Jahre beginnen, und der Arbeitsplan ist: die Beobachtung von Planetenoberflächen, des Mondes und der Doppelsterne. Auch sollen Sonnenbeobachtungen angestellt werden.

Unter den Sternwarten der Hochpriester nimmt die von Kalocsa umsomehr den ersten Rang ein, als sie in Betreff ihrer Ausrüstung auch mit manchen Staatsanstalten die Konkurrenz aushalten würde. Wie bekannt, besitzt sie einen prachtvollen 7zölligen Refraktor mit Uhrwerk von Merz

und einen 4 Zöller von Merz. Mit der Leitung war im Anfang ein alter kranker Herr betraut, der alles machen wollte, und das Endresultat war dann das bekannte „ex omnia aliquid“ u. s. w. Er zersplitterte seine Zeit durch Arbeiten, worin kein Astronom berufen war. Der hochverehrte Pater hat jedoch die geographische Breite der Sternwarte aus Beobachtungen im ersten Vertikal sehr genau bestimmt. Sein gegenwärtiger Nachfolger beobachtet am 4 Zöller die Sonnenflecke, auf eine von Potsdam, O-Gyalla und Zürich verschiedene Weise.

In der Sternwarte von Karlsburg sollen einige ältere Instrumente, darunter aber ein recht schöner 3 zölliger Meridiankreis herumliegen. Der Kustos wird es wahrscheinlich gar nicht wissen, wozu das eine oder andere Instrument dient, wie das die Fama vom Kustos der Klausenburger sogenannten Sternwarte plauscht.

Erlau ist eine berühmte Sternwarte vor den Augen des ungarischen Volkes, indem man im Titelblatte eines jeden für das Volk gedruckten Kalenders heute noch lesen kann: „Berechnet für die Polhöhe der Stadt X von Prof. Dr. F. A. von M., Direktor der erzbischöflichen Sternwarte in Erlau“. Dabei ist zu bemerken, dass der hochverehrte Direktor schon seit 12 Jahren sein Amt demittierte, um Schulinspektor zu werden, aber auch schon mindestens 6 Jahre tot ist. Laut Aussprache älterer Herren soll man mit der Einrichtung dieser Sternwarte nie fertig geworden sein, und damit solange operiert haben, bis die Anstalt zu einem Museum (aber einem wunderbar schönen Museum) geworden ist. Vordem sind Beobachtungen dort nie angestellt worden.

Die Sternwarte in Kremsmünster, dem hochverehrten Benediktinerorden gehörig, liegt in einem enormen Steinkonglomerat, in einem 7 Stockwerke hohen Turme. Dieser Bau ist aber so massiv, dass die Mauern im 3. Stockwerk, wo sich der Meridiankreis befindet, noch 2 Meter dick sind, und gewähren sie den Instrumenten eine sozusagen absolute Festigkeit.

Die Thätigkeit dieser Anstalt hat ihre Kulmination unter dem verstorbenen Direktor Pater Gabriel Strasser erreicht. Man kann wirklich sagen, dass der hochwürdigste Pater an den verhältnismässig kleinen Instrumenten (Refraktor kaum 5 Zoll) Fabelhaftes geleistet hat, und alle Erscheinungen beobachtete, zu denen die Kräfte seiner Instrumente ausreichten.

Aus dem oben Gesagten ist wohl ersichtlich, dass es nicht unumgänglich notwendig ist, entweder enorme Instrumente aufzustellen, oder eine grosse Sammlung von Instrumenten aufzukaufen, da es bewiesen ist, dass ein Astronom mit einem 6 Zöller am Monde derart feine Details entdeckte, dass sie mit grösseren Instrumenten bei weniger Übung gar nicht gesehen, höchstens vermutet worden sind; ein anderer mit noch bescheideneren Hilfsmitteln die grösste Mondkarte entworfen hat, und ferner ein Amerikaner mit einem 6 Zöller die feinsten Doppelsternmessungen ausgeführt hat und viele der schwierigsten Doppelsterne entdeckte! Fleiss und Arbeitslust muss der Beobachter haben, dann wird sein Instrument gewiss sehr vielen anderen überlegen sein!

y.

Digitized by Google

Vermischte Nachrichten.

Neue Untersuchungen über die Temperatur der Sonne hat H. Erickson angestellt. Er kommt durch dieselben zu dem Resultate, dass die Temperatur derselben an der Oberfläche nicht niedriger sein könne als 1,694,475°.

Hyginus N. In Nr. 101 der englischen astronomischen Zeitschrift The Observatory erwähnt Hr. Rand Capron einer kleinen Mondkarte, deren Ursprung ihm unbekannt war, die sich aber nachher als die verkleinerte Kopie von Mädlers grosser Mondkarte erwies, welche Arago seiner populären Astronomie beigeben zu müssen geglaubt hat. Beim Nachforschen in Mädler's Karte fand nun Hr. Rand Capron am Ort von Hyginus N eine ovale Zeichnung, welche „recht hübsch mit diesem Objekte korrespondiert, sobald es undeutlich gesehen wird oder schlecht erleuchtet ist.“ Nach Hrn. Wesley's Ansicht sieht die Stelle bei Mädler aus wie ein schwacher Hügel. „Wir wissen aber,“ sagt Hr. Rand Capron, „dass dieses Aussehen (ähnlich einem Hügel) Klein's Objekt (Hyginus N) unter gewissen Erleuchtungsverhältnissen darbietet“ und, fährt er fort, obgleich die ovale Ausweitung in Beer und Mädler's Karte nur im rohen mit unseren modernen Zeichnungen korrespondiert, so scheine es ihm doch, dass ihre Position und ihr allgemeines Aussehen nahe genug mit denjenigen von Hyginus N übereinstimmen, um die Frage nach der behaupteten Neubildung desselben seit Mädler's Zeit ernstlich anzuregen. — Diesen Bemerkungen des Herrn Rand Capron habe ich folgendes entgegenzuhalten.

Die Mädler'sche Mondkarte in ihren beiden Ausgaben war mir schon viele Jahre früher bekannt, ehe Hyginus N sichtbar wurde, ich habe aber nie eine Andeutung dieses Objekts darin finden können, auch Hr. Schmidt nicht. Auf der Hauptkarte findet sich ein kleiner Hügel angedeutet, der östlich von N liegen müsste, auf der in grossem Massstabe von Mädler ausgeführten Darstellung der mittleren Mondregion, welche den Schneckenberg umfasst und ebenso die Gegend um N herum, findet sich nichts. Ich habe aber ausserdem auch die Original-Handzeichnungen Mädlers (die noch vorhanden sind) nachgesehen, auch dort findet sich nichts, was auf das Objekt Hyginus N bezogen werden könnte.

Herr Rand Capron sagt, Hyginus N zeige sich unter gewissen Beleuchtungen als schwacher Hügel resp. helles Fleckchen. Das ist aber ein völliger Irrtum. Hyginus N zeigt sich niemals in solcher Gestalt! Wer glaubt, ihn als helles, hügelähnliches Fleckchen jemals gesehen zu haben, dem kann ich die feste Versicherung geben, dass er sich sehr getäuscht hat. Südöstlich neben N, etwa 1 Meile davon entfernt, steigt das Terrain zu einem niedrigen, von Schluchten zerrissenen Plateau an und dessen südwestlichste Ecke ist hügelförmig aufgetrieben. Man kann dies sehr deutlich sehen, wenn bei zunehmendem Monde die Lichtgrenze etwas westlich von Hipparch liegt und die Grube Hyginus samt der Mündung der grossen Rille noch im Schatten ist. Alsdann erkennt man, dass der Hügel, den ich in meinen Zeichnungen mit h bezeichnete, am Rande des Plateaus steht, aber mit der in einem westlich daran streifenden breiten Thale liegenden kraterförmigen Vertiefung N und dem südlichen Krater N' gar nichts zu thun hat.

Dr. Klein.

Digitized by Google

Alpetragius d. Am 15. November 6^h mittlerer Zeit von Köln bot sich eine günstige Gelegenheit, diese merkwürdige Formation zu beobachten. Der Mond stand zwar nicht sehr hoch, auch war die Luft keineswegs ruhig, doch lag die Lichtgrenze des zunehmenden Mondes nur wenig östlich von d. Bekanntlich wird Alpetragius d von Mädler als heller und ziemlich grosser Krater beschrieben, während Schmidt fand, dass dort kein solcher Krater existiert. Nov. 15. zeigte sich d als heller elliptischer Fleck, der offenbar eine Bodenanschwellung ist, jedoch keinen Schatten warf. Südlich liegt davor ein kleiner Krater, dessen innerer Durchmesser nahe halb so gross erschien als derjenige des kleinen Kraters am nördlichen Ende der langen Wand bei Thebit. In der Umgebung erschienen in guten Momenten zahlreiche kleine Hügel. Der Krater ist nicht schwer zu sehen, doch kann er durchaus nicht derjenige sein, den Mädler gesehen haben will, resp. zeichnete. Dr. Klein.

Ein wahrscheinlich veränderlicher Stern in der nördlichen Krone. Herr G. F. Chambers macht darauf aufmerksam, dass ein roter Stern, der an folgendem Orte des Himmels steht: Rektasz. $15^h\ 45^m\ 26^{s\prime}$ nördl. Dekl. 39° 54.7′ wahrscheinlich veränderlich ist. Er kommt in John Herschel's Beobachtungen als roter Stern 9.5 Gr. vor, aber Birmingham konnte ihn 1873 im März nicht sehen, ebensowenig Ball in Dublin 1876. Chambers suchte 1885 August 13. den Ort des Sterns am Himmel auf und fand sogleich an diesem einen augenfälligen roten Stern, der viel zu hell war, als dass er den genannten beiden Beobachtern hätte entgehen können. Seine Helligkeit war 8 Gr. und die rote Farbe sehr intensiv. Seitdem hat Chambers den Stern wiederholt beobachtet und keine Veränderung seines Lichts wahrnehmen können.

Astrophotographie. Herr Direktor C. Mengering in Deutz bei Köln schreibt uns: „Mit meinen photographischen Versuchen bin ich endlich einen Schritt weiter gekommen, da es mir gelungen ist vom Monde Bilder zu bekommen, die in den Umrissen scharf begrenzt sind und hoffe ich, dass es mir gelingen wird, nach genauer Ermittelung des chemischen Fokus und der richtigen Expositionszeit, auch in den Details scharfe Bilder zu erhalten. Ich verwende äusserst lichtempfindlich Bromsilbergelatine-Trockenplatten, deren Empfindlichkeit ich noch dadurch bedeutend vermehre, dass ich sie kurz vor dem Belichten einige Minuten den Dämpfen von hochgradigem Atzammoniak aussetze. Neuerdings machte ich den Versuch, die Sterne zu photographieren. und ferner die Bewegungen derselben photographisch festzustellen, was mir vollkommen gelungen ist. Unter anderen stellte ich den Polarstern ein und exponierte bei festgeklemmtem Refraktor 23 Minuten. Diese Zeit genügte, um die Bewegung des Polaris auf der Platte sichtbar zu machen. Venus exponierte ich, ebenfalls bei festgeklemmtem Refraktor, 5 Min. lang und erhielt ein gutes Resultat. Ich zweifele demnach nicht, dass es möglich sein wird auf photographischem Wege Orts-Bestimmungen auszuführen und Orts-Veränderungen unter den Gestirnen zu konstatieren und habe ich mir die Aufgabe gestellt, dies weiter zu verfolgen. Nächstens mehr darüber."

Erklärung und Benutzung der Planeten-Ephemeriden. Im Nachstehenden folgt für die neu eintretenden Abonnenten sowie für diejenigen Leser, welche

Digitized by Google

mit der Bedeutung der in jedem Hefte gegebenen monatlichen Planetenstellung nicht bekannt sind, eine kurze Erklärung derselben.

Die Orte der Planeten am Himmel werden für die beigeschriebenen Tage und den Zeitmoment des Mittags in Berlin angegeben durch Rektaszension und Deklination. Geozentrisch heissen dieselben, weil sie so angesetzt sind, wie sie ein Auge im Erdmittelpunkte sehen würde. Die Rektaszensions- und Deklinationskreise an der Himmelssphäre entsprechen den Längen- und Breitenkreisen auf der Erde. Die Rektaszensionen zählt man vom Frühlingspunkte gegen Osten, die Deklinationen vom Aequator des Himmels beiderseits gegen die Pole hin. Nördliche Deklinationen werden durch +, südliche durch — bezeichnet. Man pflegt jedoch die Rektaszensionen nicht in Graden etc. auszudrücken, sondern in Stunden (h), Minuten (m) und Sekunden (s). Eine Stunde (1^h) ist = 15 Grad (15°), 1 Minute (1^m) = 15 Bogenminuten ($15'$), 1 Sekunde (1^s) = 15 Bogensekunden ($15''$). Hiernach kann man die Stunden und Minuten der Rektaszensionen bequem in Bogengrade umrechnen. Auf den Himmelskarten findet man meist die Rektaszensionen in Graden angegeben und es ist nun sehr leicht, den Ort eines Planeten, der in den Ephemeriden nach Rektaszension und Deklination aufgeführt ist, auf einer Sternkarte zu bezeichnen und hiernach den Planeten selbst am Himmel zu finden. So ist im gegenwärtigen Hefte der Ort des Mars für März 5 so angegeben: Rektaszension $11^h\ 16^m\ 2.55^s$, Deklination $+ 9^\circ\ 10'\ 38.4''$. Will man hiernach den Ort des Mars auf einer Sternkarte bezeichnen, so kann man zunächst von den Sekunden ganz absehen, da solche Genauigkeit hier nicht erforderlich wird. Nun sind 11^h gleich $11 \times 15^\circ = 165^\circ$, $16^m = 16 \times 15'$ oder $= 4^\circ$, zusammen also 169°. Die Deklination ist + also nördlich und gleich $9^\circ\ 10'$. Sucht man diesen Ort auf der Himmelskarte, so trifft man auf das Sternbild des grossen Löwen, zwischen den Sternen δ und ν. Die Kolumne, welche überschrieben ist „Oberer Meridiandurchgang“, giebt den Zeitmoment an, in welchem der Planet südlich im Meridian steht oder kulminiert. Bei diesen Zeitangaben ist jedoch zu bemerken, dass die Stunden astronomisch bis 24 fortgezählt werden und zwar von Mittag zu Mittag. Die Kulminationszeit des Mars am 5. März $12^h\ 24^m$ heisst also in bürgerlicher Zeit 6. März 24^m früh nach Mitternacht.

In der Rubrik Planetenkonstellationen bedeutet: Opposition eines Planeten diejenige Stellung desselben am Himmel, in welcher er der Sonne genau gegenüber steht und um Mitternacht kulminiert. Ein Planet ist ferner in Konjunktion mit einem anderen, wenn er von der Erde aus gesehen bei diesem zu stehen scheint. Konjunktion in Rektaszension tritt ein, wenn beide Gestirne gleiche Rektaszensionen haben, ist auch die Deklination beider Gestirne gleich, so tritt (für ein Auge im Erdmittelpunkte) eine Bedeckung ein. Ob diese Bedeckung auch für bestimmte Punkte der Erdoberfläche stattfindet, kann in jedem Falle nur eine besondere Berechnung entscheiden. In der Monatsephemeride werden diese Bedeckungen für Berlin angegeben, so dass man sich näherungsweise auch für benachbarte Orte darnach richten kann.

Die Stellungen der Jupitermonde sind so angegeben, wie sie sich zu den betreffenden Zeiten in einem astronomischen Fernrohre (welches die Gegenstände umkehrt) zeigen. Die weissen Kreise bezeichnen den Jupiter

Digitized by Google

und die Monde sind durch die ihnen zukommenden Zahlen 1 bis 4 unterschieden. Die Bewegung jedes Mondes geschieht allemal in der Richtung von dem Punkte, der ihn bezeichnet zu der betreffenden Zahl. Ein weisser Kreis am Rande bedeutet, dass der betreffende Mond vor der Scheibe des Jupiter steht, ein schwarzer Kreis, dass er verfinstert ist, d. h. im Schatten des Jupiter verweilt. Die 4 Figuren oben zeigen für jeden der vier Monde die Stellung, in welcher er beim Eintritt in den Schatten des Jupiters verschwindet (d) oder beim Austritt aus dem Schatten wieder erscheint (r). Im Monat März 1886 stehen die Monde beim Eintritt in den Schatten (d) ausserordentlich nahe am Rande der Jupiterscheibe, weil Jupiter in diesem Monate in Opposition zur Sonne kommt.

Die Heiterkeit der Nächte in England. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass England dasjenige Land ist, in welchem während der letztverflossenen hundert Jahre die meisten astronomischen Beobachtungen und Entdeckungen gemacht worden sind. Um so interessanter ist nun eine Statistik, die jüngst Johnson veröffentlicht hat über die Zahl der heiteren Nächte in England während der Jahre 1859 bis 1884. Hiernach variiert diese jährliche Anzahl zwischen 44 und 110. Man kann hiernach nicht gerade behaupten, dass der britische Himmel astronomische Beobachtungen begünstige.

Mehrere grössere und kleinere Refraktore

von ausgezeichneter Leistung, mit oder ohne Stativ,

sind preiswürdig zu verkaufen. Wegen näherer Auskunft wollen sich Reflektanten an mich wenden.

Dr. Hermann J. Klein in Köln.

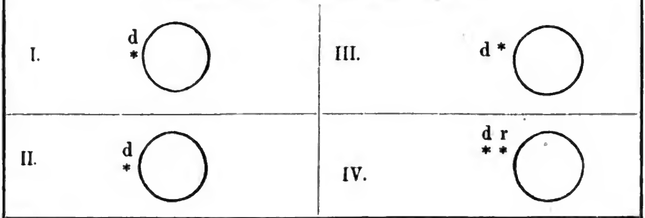
Ein Taschenchronometer

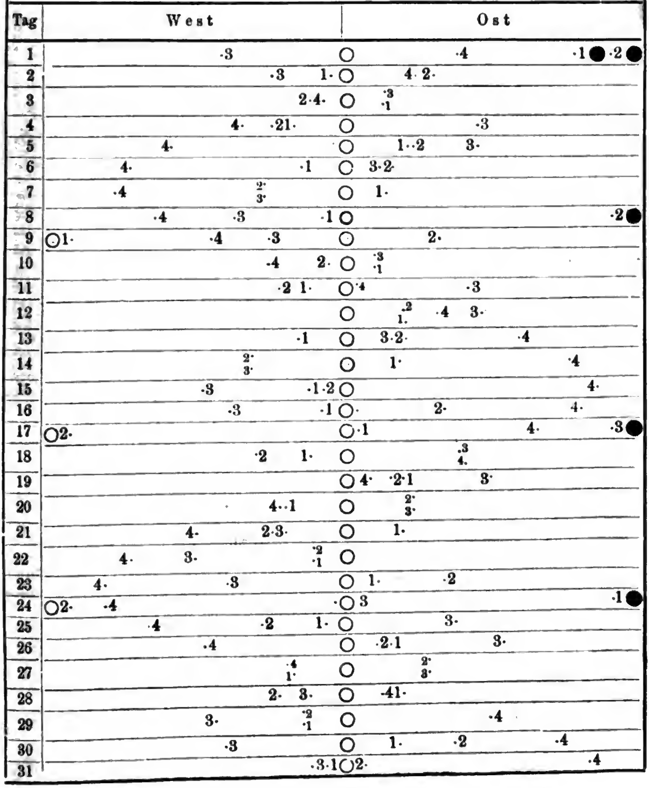
zu verkaufen. **Dr. Oppenheim.** Berlin, Blumeshof.

Planetenkonstellationen 1886. März 2. 18^h Saturn wird stationär. März 3. 11^h Venus mit dem Monde in Konj. in Rektasz, März 5. Sonnenfinsterniss, unsichtbar bei uns. März 6. 1^h Mars in Opposition mit der Sonne. Mätz 6. 7^h Merkur mit dem Monde in Konj. in Rektasz. März 9. 15^h Venus wird stationär. März 10. 5^h Merkur im aufsteigenden Knoten. März 10. 20^h Neptun mit dem Monde in Konj. in Rektasz. März 13. 17^h Saturn mit dem Monde in Konj. in Rektasz. März 14. 19^h Merkur im Perihel. März 18. 14^h Mars mit dem Monde in Konj. in Rektasz. März 19. 21^h Jupiter mit dem Monde in Konj. in Rektasz. März 20. 3^h Uranus mit dem Monde in Konj. in Rektasz. März 20. 5^h Sonne tritt in das Zeichen des Widders. Frühlingsanfang. März 21. 8^h Jupiter in Opposition mit der Sonne. März 21. 19^h Merkur in grösster östl. Elongation, 18° 39'. März 22. 0^h Saturn in Quadratur mit der Sonne. März 25. 2^h Merkur in grösster nördl. heliozentrischer Breite. März 25. 23^h Uranus in Opposition mit der Sonne. März 27. Venus im grössten Glanze. März 29. 15^h Merkur wird stationär. März 31. 9^h Venus mit dem Monde in Konj. in Rektasz.

Stellung der Jupitermonde im März 1886 um 13ʰ mittl. Greenw. Zeit.

Phasen der Verfinsterungen.





Digitized by Google

Planetenstellung im März 1886.

Berlin. Mittag	Geozentr. Rektaszension h. m. s.	Geozentr. Deklination ° ′ ″	Kulmination h m
	Merkur.		
5	23 35 10·44	— 3 40 13·6	0 43
10	0 8 50·65	+ 0 54 56·7	0 57
15	0 39 24·68	5 19 33·6	1 8
20	1 3 50·49	9 0 42·6	1 12
25	1 19 9.26	11 28 9·1	1 8
30	1 23 41·87	+12 22 9·0	0 53
	Venus.		
5	21 31 2·10	— 6 24 10·0	22 39
10	21 29 19·36	7 21 14·3	22 17
15	21 31 32·70	8 5 23·7	22 0
20	21 37 18·80	8 33 56·6	21 46
25	21 46 7·02	8 45 45·1	21 35
30	21 57 24·66	— 8 40 47·3	21 26
	Mars.		
5	11 16 2·55	+ 9 10 38·4	12 24
10	11 8 34·04	9 52 21·0	11 56
15	11 1 14·09	10 30 8·3	11 29
20	10 54 23·00	11 2 16·9	11 3
25	10 48 17·41	11 27 36·1	10 37
30	10 43 10·44	+11 45 23·7	10 12
	Jupiter.		
8	12 12 42·05	— 0 20 10·1	13 8
18	12 8 6·41	0 50 54·2	12 24
28	12 3 22·88	— 1 21 47·4	11 40
	Saturn.		
8	6 6 21·64	+22 46 26·3	7 2
18	6 7 11·79	22 47 59·9	6 23
28	6 8 48·74	+22 49 19·7	5 46
	Uranus.		
8	12 24 50·44	— 1 51 50·2	13 21
18	12 23 18·72	1 41 53·1	12 40
28	12 21 43·56	— 1 31 38·2	11 59
	Neptun.		
2	3 24 15·84	+16 52 58·0	4 44
14	3 25 11·30	16 57 4·8	3 57
26	3 26 23·08	+17 2 5·3	3 11

		h	m	Mondphasen.
März	2	5		Mond in Erdferne.
„	13	2	10·8	Erstes Viertel.
„	18	0		Mond in Erdnähe.
„	19	17	30·3	Vollmond.
„	26	28	37·8	Letztes Viertel.
„	29	22		Mond in Erdferne.

Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1888.

Monat	Stern	Grösse	Eintritt h m	Austritt h m
März 9.	ξ^1 Walfisch	4·3	7 36·6	8 35·4

Verfinsterungen der Jupitermonde 1886.

(Eintritt in den Schatten.)

1. Mond.					2. Mond.				
März	1.	13h	2m	4·1s	März	1.	11h	7m	30·7s
	3.	7	30	24·1		8.	13	43	53·7
	8.	14	55	30·6		15.	16	20	26·2
	10.	9	23	52·6					
	15.	16	49	4·1					
	17.	11	17	28·0					

(Austritt aus dem Schatten.)

1. Mond.				2. Mond.			
24.	15	22	13·3	26.	10	59	33·6
26.	9	50	38·5				
31.	17	15	59.3				

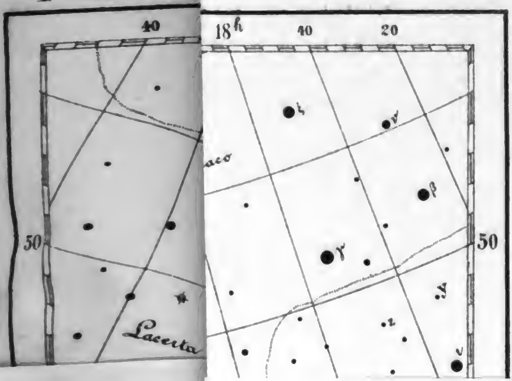
Lage und Grösse des Saturnringes (nach Bessel).

März 10. Grosse Achse der Ringellipse: 42·75″; kleine Achse 19·19″.
Erhöhungswinkel der Erde über der Ringebene 26° 40·1′ südl.
Mittlere Schiefe der Ekliptik März 11. 23° 27′ 14·60″
Scheinb. „ „ „ „ „ 23° 27′ 6·08″
Halbmesser der Sonne „ „ 16′ 7·6″
Parallaxe „ „ 8·90″

(Alle Zeitangaben nach mittlerer Berliner Zeit.)

Druck von Beck & Schirmer in Leipzig.

P + 37½°.



Digitized by Google

Die zweite Rubrik des systematischen Teiles: die „To… Himmels“ ist so recht eigentlich eine Schöpfung des „Sirius.“ W… den übrigen populären Werken die wissenschaftlichen Forschungen ü… **zelnen Fixsterne** und **Nebelflecken** nur gelegentlich und zerstreut finden, … Alles gesammelt und mit steter Berücksichtigung der neuesten Forschungen …

Aber auch dem Streben der **Gegenwart** bleibt unser Blick nicht ver… und ihre **Arbeiten** und **Expeditionen** auf astronomischem Gebiete wer… führlich behandelt. Selbst die **Instrumentenkunde**, soweit sie zum Ve… nisse der Mitteilungen notwendig scheint, namentlich, was die in neueste… so wichtig gewordene **Spektralanalyse** betrifft, wird nicht stillschweigend ü… gangen. Daran reihen sich **Biographien** berühmter Astronomen, **Aufschlüsse** ü… einzelne, von den Lesern gestellte Fragen, sowie kleine **Notizen** und **Mitteilunge**… der täglichen Vorfälle auf dem Gebiete der Himmelskunde. Zum Schlusse werden regelmässig für einige Monate voraus die **Stellungen** der **Planeten** angegeben.

Zu den beachtenswertesten Gaben jedoch, die wir dem Leser bringen, müssen die zahlreichen und schön lithographierten **Sternkarten, Planetenbilder, Mondlandschaften** etc. gerechnet werden.

So kann das Unternehmen ohne Selbstüberschätzung als einzig in seiner Art bezeichnet werden und die zahlreichen Dankschreiben, welche dem Herausgeber bereits in den vorhergehenden Jahren von den Abonnenten zugingen, beweisen ihm, dass er in seinem uneigennützigen Streben, den Freunden des gestirnten Himmels etwas Gediegenes zu bieten, der Urania neue Verehrer zuzuführen, auf dem richtigen Wege ist.

Die Zeitschrift erscheint in **monatlichen Heften** von ca. 1 ½ Druckbogen gross Oktav mit lithographischer Beilage und kann durch jede Buchhandlung oder Postanstalt bezogen werden.

Preis ganzjährig (12 Hefte) 10 Mark.

☞ **(Wird nur ganzjährig abgegeben!)**

Für etwa gewünschte **direkte** Zusendung unter Kreuzband ist noch **1 Mark 20 Pfg.** beizufügen.

Für neu eintretende Abonnenten bemerken wir, dass die Bände IV bis XII der „Neuen Folge“ des Sirius noch zu haben sind, und, so lange der geringe Vorrat reicht, sowohl direkt von der unterzeichneten, wie auch durch jede andere Buchhandlung bezogen werden können.

Geschmackvolle Einbanddecken in Ganzleinen, stehen pro Decke 75 Pfennig zu Diensten und sind durch jede Buchhandlung zu beziehen.

Zu Bestellungen wolle man sich gefälligst des umstehenden Zettels bedienen.

Leipzig, Januar 1886.

Die Verlagshandlung von Karl Scholtze.

Verlangzettel siehe umstehend!

…iener Verlag von **Karl Scholtze** in Leipzig:

…a, H. W., **Die mechanisch-monistische Weltanschauung.** 2½ Druckbog. … 1877. **1 M. 20 Pf.**

…de, B., **Kosmischer Führer.** Wichtige Momente aus den Gebieten der Astro… …dkunde und Völkergeschichte, in tabellarischer Ordnung zusammengestellt. Für Seminaristen, Präparanden, Schüler und Gebildete aller Stände. **2. verbesserte** …03 Seiten quer 4°. (1883.) **2 M. 40 Pf.**

…artsen, Dr. **F. A. v., Neue chemische Untersuchungen.** 3½ Druckbogen in 8°. **1 M. 50 Pf.**

Hartsen, Dr. F. A. v., Grundriss der Philosophie. 1. Abteilung: Allgemeine Ein…ung in d. Studium der Philosophie. 4¼ Druckbogen in 8°. 1875. **1 M. 50 Pf.**

Jäger, J., Hofgarten-Inspektor in Eisenach. **Deutsche Bäume und Wälder.** …opulär-ästhetische Darstellung aus der Natur. Für ein allgemeines gebildetes Publikum, in Sonderheit für Maler, Dichter, Landschaftsgärtner, Forstbeamte und Waldbesitzer, so wie höhere Schulen. Mit 10 Prachtbildern geschmückt. Gezeichnet von Prof. Sauer in Eisenach und vom Verfasser. 7 Bilder in Kupfer gestochen von L. A. Krause in Leipzig und 3 Bilder in Holzstich. 2. Ausgabe. 22 Druckbogen in gr. 8°. (1879). Eleg. broschiert **6 M.** Eleg. gebunden **7 M.**

Mantegazza, Paul, Professor der Anthropologie an der Universität in Florenz, Verfasser vieler hygienischer Werke (dem deutschen Publikum durch seine „Physiologie der Liebe", „Physiologie des Genusses", „Upilio Faimali" bekannt). **Ein Tag in Madeira.** Ein Kapitel aus der Hygiene der Liebe. (Nach der 8. italienischen Original-Aufl. autorisierte deutsche Ausgabe.) 7½ Druckbogen. (1882). **2 M. 40 Pf.** Geb. **3 M.**

Der berühmte italienische Autor giebt hier eine Erzählung in Briefen auf hygienischer Grundlage, weniger belehrend als unterhaltend; der Zweck des Buches ist Belehrung für Schwindsüchtige, die im Begriffe sind zu heiraten.

In der deutschen Litteratur existiert nichts ähnliches, weshalb das Buch als etwas „Originelles" Aufsehen erregen wird. Aber abgesehen davon ist das Werk eine Zierde der modernen italien. Litteratur und wird namentlich vom weiblichen Geschlecht viel gelesen. Das Buch ist durch und durch moralisch.

Die bis jetzt verbreiteten 7 starken Auflagen sprechen am besten für den Wert der Arbeit.

☛ Kann mit einer Postmarke versehen in den nächstgelegenen Briefkasten eingelegt werden ☚

Bücher-Bestellzettel.

Raum für Postmarke!
(3 Pfennig.)

Bei der Buchhandlung }
„ „ Postanstalt } von

bestellt hiermit:

SIRIUS. Zeitschrift für populäre Astronomie. **(Neue Folge Bd. XIV.)**
14. Jahrgang 1886, Heft 1 und Fortsetzung. Preis *10 Mark.*

— do. — do. — do. — N. F. I. II. III. IV. Bd. à *8 Mark.*

— do. — do. — do. — N. F. V. VI. VII. VIII. IX. X. XI. XII. XIII. Bd. à *10 Mark.*

— Einbanddecken zu Band I. II. III. IV. V. VI. VII. VIII. IX. X. XI. XII. XIII. à 75 Pfennig.

Verlag von Karl Scholtze in Leipzig.

Ort u. Datum: Name u. Stand:

Druck von Bäck & Schirmer, Leipzig.

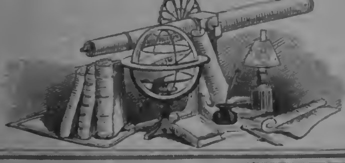
Für Gebildete aller Stände!

SIRIUS

Zeitschrift für populäre Astronomie

Herausgegeben unter Mitwirkung
hervorragender
Fachmänner und astronomischer Schriftsteller.
Redakteur Dr. Hermann J. Klein in Köln.

Band XIX oder neue Folge Band XIV.
2. HEFT.



Leipzig, 1886.
Karl Scholtze.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller.

Redaktion: Dr. **Hermann J. Klein** in Köln.

XIX. Jahrgang (1886).

Monatlich 1 Heft.

— Preis des ganzen Jahrganges 10 Mark. —

Einzelne Semester können nicht abgegeben werden.

PROSPEKT.

Wenn nach dem Lärmen des Tages die Nacht mit ihrem sanften Dunkel, ihrer wohlthuenden Stille und den Tausenden glänzender Sterne aus der Tiefe des Himmels, gleichsam wie eine gütige Mutter, zu uns herantritt, verlassen wir gerne auf einige Momente die Erde und schwingen uns auf den Flügeln des Geistes zu jenen Regionen empor, aus welchen uns so viele Rätsel entgegenleuchten.

Schon vor Jahrtausenden, als Deutschland von Urwäldern überwachsen und von wilden Tieren bewohnt war, als unsere Vorfahren noch das Blut ihrer Feinde aus dem Horne des Büffels tranken, hatten die gesitteten Bewohner des Landes am Nil und Indus ihre Augen hinauf zum Sternenhimmel, hinaus in das Urmeer der Ewigkeit gerichtet. Auch ihnen waren diese scheinbar unzähligen Lichtpunkte ein Rätsel; aber der Forschungstrieb, das alte Erbe des Menschengeistes, war in ihnen bereits erwacht, und sie gaben sich bald nicht mehr mit der blossen Bewunderung des Sternenheeres zufrieden, sondern fingen an, mit grosser Aufmerksamkeit die Bewegungen desselben zu studieren.

Die Resultate dieser Studien waren so eigentümlich, dass sie nicht leicht einem grösseren Publikum zugänglich gemacht werden konnten; sie wurden von den Priestern, wie schon Herodot bezeugt, als ein „Mysterium" bewahrt, das in den Zeremonien eines unverständlichen Kultus seinen populären Ausdruck fand. Das Volk wusste sich aber durch seine reiche Phantasie für den Mangel eines weiteren Unterrichtes über den reizvollen Sternenhimmel zu entschädigen: es setzte seine Götter und Helden dahin!

Heute ist es anders geworden. Eine Fülle von Entdeckungen über Bewegung, Gestalt und Beschaffenheit der Himmelskörper liegt zu Tage gefördert und harrt der Bearbeitung für einen grösseren Leserkreis. Durch die Erfindung der Teleskope sind uns zwischen den Gelehrten und dem Volke Vermittler gegeben. Es kann und darf nicht mehr Alles „Mysterium" bleiben, was vom Himmel auf die Erde geflüstert wird.

Dieser himmlischen Geheimnisse Dolmetsch zu sein, das ist die Aufgabe, welche sich unsere Monatsschrift gestellt. Sie wird in allgemein verständlicher Sprache das, was die Wissenschaft darüber lehrt, einem grösseren Leserkreise auseinandersetzen, denselben auf die Schönheiten und Wunder des gestirnten Himmels aufmerksam machen und ihm so manchen genussreichen Abend verschaffen.

FEB 22 1886

Neue Folge Band XIV. Heft 2.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von **Dr. HERMANN J. KLEIN** in Köln.

CAMBRIDGE HARVARD COLLEGE LIBRARY MASS.

Februar 1886.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit.“ Kosmos.

Inhalt: Neuer Stern im Orion. S. 25. — Über die relative Häufigkeit unwillkürlicher Beobachtungen der Vollmondphase. Von Oberlehrer Max Raschig S. 27. — Der Sternschnuppenregen des 27. November 1885. S. 33. — Der achtzöllige Refraktor der Kann'schen Privatsternwarte zu Zürich. Mitgeteilt von Dr. J. Maurer in Zürich. (Nebst Abbildung auf Tafel II). S. 40. — Vermischte Nachrichten: Die Bahnelemente des Saturnmondes Tethys. S. 44. — Die beiden äusseren Monde des Uranus. S. 44. — Die Rotationsdauer des Mars. S. 44. — Das Objektiv des grossen Refraktors zu Nizza. S. 44. — Neue Kometen. S. 44. — Mondbeobachtung. S. 44. — Der grosse Refraktor der Sternwarte zu Pulkowa. S. 45. — Photographie des Sternhimmels. S. 45. — Das Spektrum des neuen Sterns in der Andromeda. S. 46. — Neue Planeten. S. 46. — Inserat. S. 46. — Planetenkonstellationen im April 1886. S. 46. — Stellung der Jupitermonde im April 1886. S. 47. — Planetenstellung im April 1886. S. 48.

Neuer Stern im Orion.

Herr J. E. Gove zu Beltra in Irland hat Mitte Dezember 1885 einen roten Stern 6. Grösse nahe bei χ' (54) Orionis beobachtet, der weder in Hardings Karten noch bei Heis oder in den Bonner Karten vorkommt. Zu Dun Echt wurde das Objekt Dez. 17 gefunden, als Stern 6·5 Gr. und von orangeroter Farbe. Das Spektrum desselben war sehr schön und vom 3. Typus, es zeigt 7 dunkle Banden, während die Intervalle, besonders im grünen und blauen Teile, von hellen Linien durchzogen waren.

Der Ort des Sterns (für 1885) ist:

Rektaszension $5^h\ 48^m\ 59^s$ Dekl. $+\ 20^0\ 9{\cdot}4'$.

Herr Baron von Engelhardt in Dresden hat auf seiner Sternwarte die Nova am 18. Dezember beobachtet. Er fand sie 6·5 Grösse, bei ihr steht ein bläulich weisser Stern 10·5 Gr., der ihr südlich folgt: Distanz 53″, Pos. Winkel $105^0\ 43'$.

Nach einer Beobachtung des Herrn Dr. E. von Rebeur-Paschwitz zu Karlsruhe vom 23. Dezember ergab sich der Ort des Sterns (1885,0)

Rektaszension $5^h\ 48^m\ 59.5^s$ Dekl. $+\ 20^0\ 9'\ 14''$

Die Helligkeit der Nova war 6·2 Grösse und der Stern zeichnete sich durch ein sehr ruhiges rötliches Licht aus.

Digitized by Google

Der Direktor des astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam, Herr Professor Vogel, schreibt unter dem 27. Dezbr. an den Herausgeber der Astr. Nachrichten:

„Am 20. Dez. habe ich bei ausgezeichneter Luft das Spektrum des Sterns genauer untersuchen können. Es ist ein schön ausgeprägtes Spektrum der Klasse IIIa, in dem sich viele dunkle Banden mit Leichtigkeit erkennen lassen. Ganz besonders auffallend erscheint ein dunkler Absorptionsstreifen W. L. 503 bis 496 Mill. mm.

Wie es häufig bei sehr stark ausgeprägten Spektren dieser Klasse der Fall ist, hat man bei Anwendung mäſsiger Zerstreuung auch beim Spektrum dieses Sterns auf den ersten Blick den Eindruck, als ob das Spektrum mit einzelnen hellen Linien durchsetzt sei, obgleich nur durch den Kontrast von sehr dunklen Banden und schmalen linienarmen Teilen des Spektrums jener Eindruck hervorgebracht wird.

Das Spektrum war hell genug, um Messungen mit einem Spektralapparat von mittlerer Zerstreuung ausführen zu können. Im Mittel aus durchschnittlich 6 Einstellungen ergab sich:

1. $15^{\mathrm{r}}37$ Dunkler breiter Streifen.
2. 15.75 Helle Stelle, die den Eindruck einer hellen Linie macht.
3. 17.99 Ende einer ziemlich dunklen nach Rot verwaschenen Bande.
4. 18.17 Helle linienartige Stelle im Spektrum.
5. 19.94 Ende einer sehr dunklen nach Rot verwaschenen Bande.
6. — Dicht auf die vorige Bande folgend eine helle Stelle, die ganz den Eindruck einer hellen Linie hervorbringt.
7. 21.71 Ende der dunkelsten breiten Bande.
8. 21.95: Helle schmale Stelle im Spektrum, wie eine helle Linie aufleuchtend.
9. 23.88 Helle linienartige Stelle, einer dunklen Bande folgend.

Von der ersten dunklen Bande ist noch im Rot ein breiter dunkler Streifen zu erkennen; auf die letzte im Spektrum gemessene Stelle folgen noch einige dunkle Streifen.

Ich habe nach Vollendung der Messungen im Spektrum des neuen Sterns das Fernrohr auf α Orionis gerichtet und mit demselben Spektralapparate die Hauptlinien und einige der besonders hell erscheinenden Stellen im Spektrum dieses Sterns gemessen.

1. $15^{\mathrm{r}}35$ D-Linien, die sich deutlich von einer breiten dunklen Bande abhoben.
2. 15.80 Eine auffallend helle schmale Stelle im Spektrum.
3. 17.94 Ende einer Gruppe dichtstehender Linien.
4. 18.14 Sehr heller schmaler Streifen im Spektrum.
5. 20.00 Magnesiumlinien, die das Ende einer Gruppe von sehr engstehenden Linien bilden.
6. 20.10 Linienartig aufleuchtende Stelle, sehr intensiv und auffallend.
7. 21.78 Ende einer (hier in Linien auflöslichen) Bande.
8. 21.92 Helle Stelle, linienartig.
9. 23.88 Helle Stelle, sehr schmal linienartig, vorher eine dunkle Bande.

Digitized by Google

Zur besseren Beurteilung der, in anbetracht der Schwierigkeit der Messungen bei dem schwachen Sterne, sehr befriedigenden Übereinstimmung inbezug auf die Lage der Banden in den Spektren des neuen Sterns und α Orionis lasse ich die obigen Messungen in Wellenlängen (Mill. mm) ausgedrückt folgen.

	Neuer Stern	α Orionis		Neuer Stern	α Orionis
1.	588.8	589.2	6.	—	515.3
2.	581.4	580.4	7.	496.8	496.1
3.	544.1	544.9	8.	494.4	494.7
4.	541.3	541.8	9.	475.1	475.1
5.	517.3	516.6			

Das Spektrum des neuen Sterns zeigt hiernach keine besonderen Abweichungen und ist zur Klasse IIIa zu rechnen."

Ueber die relative Häufigkeit unwillkürlicher Beobachtungen der Vollmondphase.

Von Oberlehrer Max Raschig.

Wie beharrlich auch von den ältesten Zeiten her*) an einen entscheidenden Einfluss der Mondphasen auf die Witterungserscheinungen geglaubt worden ist, die wissenschaftlichen Untersuchungen über die Berechtigung jener Meinung — und sie bilden bereits eine Litteratur für sich —**) ergaben noch immer ein negatives Resultat. Woraus trotz der wiederholt erwiesenen Wirkungen des Mondes auf die atmosphärische Ebbe und Flut wie einzelne meteorologische Faktoren, welche aus eben jener Litteratur ersichtlich sind, dieses negative Gesamtergebnis erklärlich wird, ist oft erörtert und namentlich darauf hingewiesen worden, dass auf beschränkte lokale Witterungsverhältnisse jener Einfluss sich am allerletzten geltend machen könnte.***)

Noch öfter fast als die obenerwähnte allgemeinere Meinung pflegt die spezielle Behauptung aufgestellt und verfochten zu werden, dass der Vollmond eine Art zerstreuender Wirkung auf die Wolken ausübe, und gewisse moderne Wetterpropheten haben ihr noch neuerdings Vorschub geleistet. Aber auch dieser Meinung widersprechen an verschiedenen Orten über die Bewölkung bez. Heiterkeit des Himmels angestellte Beobachtungen, unter anderem von Dr. Hermann J. Klein zusammengestellte siebenjährige Be-

*) Einiges Geschichtliche hierüber findet sich in einem Aufsatz: „Glaube und Aberglaube in der Witterungskunde" von Dr. J. van Bebber; Februarheft des „Humboldt" 1885.

**) Über diese geben wohl den erschöpfendsten Aufschluss die neu erschienenen beiden Werke: „Geophysik von Dr. S. Günther" und „Handbuch der ausübenden Witterungskunde von Dr. J. van Bebber," ersteres im II. Bd. S. 177 fl., letzteres im I. Teil S. 12—189.

***) Hierüber s. Prof. Prestels Ausführungen in den Kl. Schriften d. naturf. Ges. zu Emden XVII S. 17 u. fl. (nach einem Berichte in Kleins Revue 4. Bd. 1876. S. 260) wie die Schlussthesen über diesen Punkt in den oben zitierten Werken.

Digitized by Google

obachtungen in Köln und solche von Ellner aus den Jahren 1856–1864 zu Bamberg*) und nach Erörterung insbesondere der Beobachtungen von Schübler**) und Schiaparelli konstatiert van Bebber als Resultat, dass der Einfluss des Mondes auf die Bewölkung entweder nicht vorhanden oder doch so schwach sei, dass er aus den oben bezeichneten langjährigen Beobachtungsreihen nicht nachgewiesen werden kann. Dieser Widerspruch zwischen Wissen und Meinen schien uns namentlich bei der weit zurückreichenden Geschichte, welche jene Meinung hinter sich hat, zum mindesten der Erklärung durch einen uns täuschenden Einfluss auf unser Urteil zu bedürfen. Wir fanden diesen Einfluss aber in der Dauer der zwischen Sonnenuntergang und Sonnenaufgang uns gebotenen mittleren Beobachtungszeit der Phasen einerseits und in den Verhältnissen der vom Monde uns während dieser Beobachtungszeiten zugesandten Lichtmengen andrerseits.

I.

Da uns nun zur Erklärung der mehrfach erwähnten Meinung vollständig auszureichen schien, festzustellen, dass die Zahl der unwillkürlichen Beobachtungen des Vollmonds überhaupt, und somit auch — ohne jeden Einfluss auf die Bewölkung — desselben am unbewölkten Himmel, die Zahl der unwillkürlichen Beobachtungen der übrigen Phasen wesentlich übersteigt, so setzten wir uns vor, die oben definierten Beobachtungszeiten der Phasen in ihrem gegenseitigen Verhältnis zu ermitteln; denn es ist zunächst — ohne Rücksicht auf die Lichtintensität der Phasen — die Zahl der unwillkürlichen Beobachtungen notwendig den für die Beobachtung dargebotenen Zeiten proportional zu setzen.

Da es sich nun bei Ermittelung dieser Zeiten im vorliegenden Falle nur um Durchschnittswerte für eine soweit hinreichend grosse Anzahl von synodischen Monaten handelt, dass in ihr alle Ungleichheiten der Mondbewegung durch gemeinsame Periodizität sich ausgleichen, so kann an Stelle der wirklichen Mondbewegung am Himmel eine ideelle der Art gesetzt werden, dass Mond und Sonne mit einer aus ihrer wirklichen abgeleiteten durchschnittlichen Winkelgeschwindigkeit auf einem durch den reinen Ost- und Westpunkt gehenden Kreis, also etwa im Himmelsäquator sich bewegen; nur ist hinsichtlich der Erleuchtung des Mondes auf die hierdurch bedingten Finsternisse keine Rücksicht zu nehmen; ebenso kann ohne erheblichen Fehler der sich zum grössern Teil für beide Gestirne gegen einander aufhebende Einfluss der Refraktion unberücksichtigt bleiben; endlich können gleichfalls ohne erheblichen Fehler die Sonnenstrahlen für die Distanzen der Mondbahn parallel angenommen werden, da die Berücksichtigung ihres Winkels sogar einen, wenn auch nur unbeträchtlichen Vorteil für das zu erlangende Resultat ergeben würde, auf den um der Einfachheit der resultierenden Zahlenverhältnisse willen verzichtet werden soll.

---

*) Allgem. Witterungskunde von Dr. H. J. Klein, 1882. S. 255 ff.

**) J. van Bebbers Handbuch S. 155—164.

Digitized by Google

Unter den vorstehenden Voraussetzungen nun soll die Zeit jeder Phase von der vollen Beleuchtung des ihr vorausgehenden bis zur vollen Beleuchtung des ihr folgenden Oktanten gerechnet und die einzelnen Beobachtungszeiten zwischen Sonnenuntergang und Sonnenaufgang nach den während einer Nacht zurückgelegten Bogen am Himmel gerechnet werden. Bezeichnen nun N, E, V, L beziehentlich die Zeiten der Beobachtung für die Phase des Neumonds, des Ersten Viertels, des Vollmonds und des Letzten Viertels, so ergiebt die Bestimmung der Mittel aus jenen Nachtbogen für diese Grössen sofort die Proportion:

$$N : E : V : L = 1 : 4 : 7 : 4$$

Obwohl nun eine Ermittelung der effektiven Werte aus dem Kalender wegen der hier gemachten Voraussetzungen einer gemeinsamen Periodizität aller Ungleichheiten der Mondbewegung die Berücksichtigung einer sehr ausgedehnten Zeitperiode erfordern würde — nicht einmal der Meton'sche Cyklus würde ganz genügen — und auch die oben erwähnten Vernachlässigungen eine wenn auch geringe Abweichung so ermittelter Zahlenverhältnisse von den obigen herbeiführen müssen, soll doch durch einige effektive Werte das oben ermittelte Resultat kontrolliert werden. Es genügt hierzu den natürlich wesentlichsten Einfluss der verschiedenen Tageslänge und der verschiedenen Jahreszeiten dadurch zu eliminieren, dass man je 4 aufeinanderfolgende Phasen von je 4 einander möglichst entsprechenden Zeitpunkten des Jahres aus berücksichtigt. Hiernach fand sich z. B. als Summe aus den in Stunden ausgedrückten Beobachtungszeiten für die Monate Januar, April, Juli, Oktober des Jahres 1882 und weiterhin März, Juni, September, Dezember des Jahres 1883 für die einzelnen Phasen nach den obigen Bezeichnungen:

	1882	1883	Durchschnitt:	Verhältnisse:
N:	43,72	47,18	45,45	1 + 0,0487
E:	166,98	174,88	170,93	4 — 0,0561
V:	310,10	306,93	308,52	7 + 0,1186
L:	172,65	164,43	168,54	4 — 0,1112
Sa.	693,45	693,42	693,44	16.

Mit Rücksicht auf die Unvollkommenheiten ihrer Ermittelung dürfte die Annäherung der vorstehenden Durchschnittszahlen an die unter den obigen Voraussetzungen gefundenen reinen Zahlenverhältnisse immerhin eine sehr befriedigende sein. Es würden sonach in der That nach der oben erwähnten Proportionalität zwischen den Anzahlen unwillkürlicher Beobachtungen und den dargebotenen Beobachtungszeiten je einer Beobachtung der Neumondphase (gerechnet vom letzten bis ersten Oktanden), je vier Beobachtungen der beiden Viertel und sieben Beobachtungen des Vollmonds entsprechen oder auf 16 Mondbeobachtungen überhaupt 7 Beobachtungen der Vollmondphase (in ihrer oberwähnten Ausdehnung) zu rechnen sein.

Dem Einwande gegenüber, dass die angenommene Dauer der Phasen und also auch der Vollmondphase eine zu grosse sei, weil die bei Beginn derselben sich über 3 Oktanden ausdehnende Beleuchtung noch nicht das

Digitized by Google

Ansehen des Vollmonds biete, ist zunächst darauf hinzuweisen, dass die hier in Betracht kommende Projektion auch im ungünstigsten Falle nicht $^3/_4$, sondern circa $^{17}/_{20}$ der Mondscheibe beleuchtet erscheinen lässt, die durchschnittliche Grösse der Phase aber mit Berücksichtigung ihrer wachsenden Beobachtungszeit eine durchschnittliche Beleuchtung von fast genau $^{19}/_{20}$ der Mondscheibe ergiebt.

Dagegen liesse sich, da es sich hier um unwillkürliche d. h. nur gelegentlich von Laien angestellte Beobachtungen handelt, mit Recht einwenden, dass für solche die volle Nacht als Beobachtungszeit im allgemeinen nicht in Frage kommen könne. Obwohl nun durch Annahme einer abgekürzten Beobachtungszeit eine gewisse Willkür in diese Betrachtung eingeführt wird, soll ihr doch einmal dahin Rechnung getragen werden, dass die erste Hälfte der Nacht, also die Zeit bis Mitternacht, zur Ermittelung der fraglichen Verhältnisse nebenbei allein in Betracht gezogen wird. Dann ergiebt sich auf dem oben angedeuteten Wege die anderweitige Proportion:

$$N' : E' : V' : L' = 1 : 7 : 7 : 1$$

wo N' E' V' L' entsprechende Bedeutung haben, so jedoch, dass die absolute Zeit der Neumondbeobachtungen hier die Hälfte der früheren ist. Auch hier ergiebt eine entsprechende Zusammenstellung der Beobachtungszeiten aus dem Kalender bei gleichmässiger Berücksichtigung der 4 Jahreszeiten eine befriedigende Übereinstimmung; nur ergiebt der bei den oben ermittelten Verhältnissen vernachlässigte Einfluss der Refraktion hier um deswillen noch ein geringfügiges Plus für die Phase des Vollmonds, weil in der zweiten Hälfte des Ersten Viertels die Verkürzung der Zeit des Mondscheins durch die Refraktion bei der Sonne nicht aufgehoben wird durch eine entsprechende Verlängerung für den Mond selbst, der für diese Phase vor Mitternacht den Horizont nicht mehr erreicht.

Hiernach müsste nun, von dem eben erwähnten geringfügigen Plus zu Gunsten des Vollmonds abgesehen und ohne Berücksichtigung der Lichtintensität der Phasen eigentlich die Meinung entstehen, dass Vollmond und Erstes Viertel in gleicher Weise, kurz der zunehmende Mond überhaupt, einen zerstreuenden Einfluss auf die Bewölkung auszuüben im Stande sei, abgeleitet von seiner relativ häufigen Wahrnehmung unter den sämtlichen vier Phasen. Obwohl uns eine derartige Behauptung nicht bekannt ist, dürfte doch die bedeutsame Rolle, welche man dem zunehmenden Monde in den Angelegenheiten des bürgerlichen Lebens bekanntermaſsen zuweist, mit darauf zurückzuführen sein, dass unter je 16 Beobachtungen des Mondes, während der ersten Hälfte der Nacht sich der Wahrscheinlichkeit nach unter den obigen Voraussetzungen stets $1 + 7 + 4 = 12$ Beobachtungen des zunehmenden Mondes befinden.

Übrigens beträgt in beiden Fällen, sowohl für die ganze Nacht, wie für die Hälfte derselben bis Mitternacht die Zeit des Vollmondscheins $^7/_{16}$ von der Beobachtungszeit der gesamten 4 Phasen; nur kommt im letzteren Falle die Beobachtungszeit des Ersten Viertels derjenigen des Vollmonds gleich.

Digitized by Google

Vor allem aber könnten die vorstehend ermittelten Zahlenverhältnisse unwillkürlicher Mondbeobachtungen reelle Geltung nur beanspruchen, wenn die Lichtintensität der einzelnen Phasen ohne Einfluss auf die Zahl solcher Beobachtungen wäre. Dies ist aber selbstverständlich nicht der Fall, und es müssen demgemäss zur Gewinnung von der Wirklichkeit entsprechender Zahlenverhältnisse unbedingt die Lichtintensitäten der Phasen nach Möglichkeit zahlenmässig in Betracht gezogen werden.

II.

Als Grundsatz kann hier vorangestellt werden, dass ein Stern von doppelter Lichtintensität unsere Aufmerksamkeit doppelt so oft auf sich lenken wird, als ein solcher von einfacher Lichtintensität, oder dass die Zahl der unwillkürlichen Beobachtungen eines Gestirns proportional zu setzen ist, seiner Lichtintensität — sonstige Umstände der Beobachtung als gleich angenommen. Die Lichtverhältnisse der Mondphasen sind nun bekanntlich von Lambert unter Voraussetzung einer glatten zerstreut reflektierenden Mondoberfläche durch eine sehr einfache Formel dargestellt worden; nach ihm ist das Verhältnis der Lichtmengen zweier Phasen v und v' dargestellt durch den Bruch:

$$\frac{\sin v - v \cos v}{\sin v' - v' \cos v'}$$

Jedoch entspricht die so entwickelte Kurve der Lichtintensität für einen Mondumlauf den von Herschel und Zöllner durch photometrische Messungen festgestellten Beobachtungsgrössen so wenig, dass, während die Lambert'sche Kurve für die Abscissen um 180°, also in der Nähe des Vollmonds der Abscissenachse parallel verläuft, die aus den Beobachtungen abgeleitete Kurve an dieser Stelle eine entschiedene Spitze aufweist, von welcher die Kurve zu beiden Seiten nach den Vierteln, statt wie bei Lambert in konvexem, vielmehr in der Hauptsache nach konkaven Zweigen und sehr steil abfällt. Es gelang nun Zöllner*) durch Substitution einer kannelierten (mit durchgehenden Erhebungen versehenen) Mondkugel — für die Rechnung selbst: eines entsprechenden Cylinders von $^2/_3$ Höhe — eine Formel zu entwickeln, welche wenigstens vom Vollmond bis zu den beiden Vierteln den Beobachtungen Herrschels sowohl wie seinen eignen in sehr befriedigender Weise entspricht; das von ihm gefundene Lichtmengenverhältnis ist:

$$\frac{\sin (v - \beta) - (v - \beta) \cos (v - \beta)}{\sin (v' - \beta) - (v' - \beta) \cos (v' - \beta)}$$

wo v die Mondphase, β den Neigungswinkel der parallel zur Drehungsachse gedachten durchgehenden Erhebungen bedeutet; er bestimmte diesen Winkel zu 52°, so dass allerdings für Phasen unterhalb dieses Winkels die Formel nicht mehr brauchbar ist. Diesem Übelstande begegnet er durch die Annahme, dass jene Erhebungen nicht scharfkantig, sondern durch eine der Oberfläche des Cylinders konzentrische Fläche abgestumpft seien und Er-

*) Photometrische Untersuchungen, Leipzig 1865. S. 31—69.

Digitized by Google

gänzung der Formel durch ein der Lambert'schen Formel entsprechendes Glied, ohne jedoch hierfür eine gleich strenge Entwickelung zu geben. Diesen Grundsätzen entsprechend, sollen für den ganzen Verlauf der Mondphasen von 0° bis 180° die in ihrem ersten Teil der Formel, im Weiteren der Beobachtungskurve Zöllners entlehnten Lichtintensitäten für Stufen von je 15° durch folgende Verhältniszahlen*) dargestellt werden:

	$0{,}00$	$0{,}22$	$1{,}2$	$3{,}1$	$6{,}4$	$10{,}7$	$16{,}2$	$22{,}5$	$33{,}0$
für:	$7\frac{1}{2}^0$	$22\frac{1}{2}^0$	$37\frac{1}{2}^0$	$52\frac{1}{2}^0$	$67\frac{1}{2}^0$	$82\frac{1}{2}^0$	$97\frac{1}{2}^0$	$112\frac{1}{2}^0$	$127\frac{1}{2}^0$

	$46{,}4$	$66{,}7$	$89{,}5$
für:	142^0	$157\frac{1}{2}^0$	$172\frac{1}{2}^0$

Da die geringen Abweichungen bei dem für den abnehmenden Mond entwickelten Kurvenzweige sich wesentlicher erst in dem an sich schon hypothetischen Teile dieser Kurve (vom letzten Viertel abwärts) geltend machen, so setzen wir diesen Zweig dem andern kongruent.

Berücksichtigt man nun die verschiedene Dauer des Mondscheins in den aufeinanderfolgenden Stufen durch Multiplikation der obigen Angaben mit den ungeraden Zahlen als den jenen Zeiten entsprechenden Verhältniszahlen, so ergiebt die Berechnung der Mittel für die mittleren Lichtintensitäten der vier Phasen:

$$N_1 = 0{,}74 \quad E_1 = 18{,}14 \quad V_1 = 68{,}90 \quad L_1 = 18{,}14$$

Berücksichtigt man, um dem früher erwähnten Einwand zu begegnen, die Dauer der Sichtbarkeit des Mondes in seinen vier Phasen nebenbei auch für die beschränkte Zeit zwischen 6—12 Uhr Nachts, so ergiebt die entsprechend modifizierte Berechnung die Mittel:

$$N_1' = 0{,}74 \quad E_1' = 16{,}78 \quad V_1' = 68{,}90 \quad L_1' = 27{,}63$$

Für die Zahl der unwillkürlichen Beobachtungen des Mondes, sei es im allgemeinen für die nach den obigen Grundsätzen giltige mittlere Länge der ganzen Nacht, sei es für die Hälfte derselben zwischen 6—12 Uhr, ergeben sich nun die wahren Verhältniszahlen durch Berücksichtigung beider Faktoren, sowohl der Dauer der Beobachtungszeit, wie der mittleren Lichtintensität der Phase für diese Zeit, also durch Multiplikation der im I. und im II. Abschnitt ermittelten Verhältniszahlen.

Die hier resultierenden Verhältniszahlen entsprechen den obigen Prinzipien konform nach Möglichkeit den in jeder der 4 Phasen vom Monde uns überhaupt zugesandten Lichtmengen; werden diese Lichtmengen entsprechend mit N_m E_m V_m L_m beziehentlich N'_m E'_m V'_m L'_m bezeichnet, so wird:

$N_m = 0{,}74 \cdot 2 = 1{,}48$	$N'_m = 0{,}74 \cdot 1 = 0{,}74$
$E_m = 18{,}14 \cdot 8 = 145{,}1$	$E'_m = 16{,}78 \cdot 7 = 117{,}5$
$V_m = 68{,}90 \cdot 14 = 964{,}6$	$V'_m = 68{,}90 \cdot 7 = 482{,}3$
$L_m = 18{,}14 \cdot 8 = 145{,}1$	$L'_m = 27{,}63 \cdot 1 = 27{,}6$
Sa.: $1256{,}28$	Sa.: $628{,}14$

*) Vergl. Photom. Unters. v. Zöllner, S. 67—69 und zugleich IV. Tafel der Figuren ebendaselbst. —

Digitized by Google

Den so ermittelten Lichtmengen würden nun beiderseits die Zahlen unwillkürlicher Beobachtungen proportional zu setzen sein. Bemerkenswert ist, dass trotz der verschiedenen Beobachtungszeiten des Ersten und Letzten Viertels im zweiten Falle, dennoch das Gesamtergebnis für die Zeit von 6—12 Uhr genau die Hälfte der für die ganze Nacht aufgestellten Lichtquantitäten der vier Phasen liefert. Daher gestaltet sich nach Prozentualsätzen die obige Tabelle folgendermaſsen:

$$N_m = 0\% \qquad N'_m = 0\%$$
$$E_m = 11\tfrac{1}{2}\% \qquad E'_m = 19\%$$
$$V_m = 77\% \qquad V'_m = 77\%$$
$$L_m = 11\tfrac{1}{2}\% \qquad L'_m = 4\%$$

Während somit für beide Fälle von je 100 unwillkürlichen Beobachtungen des Mondes unter den gemachten Voraussetzungen 77 auf die Vollmondphase fallen würden, stünden ihnen für die dem ersten Viertel wesentlich günstigere erste Hälfte der Nacht 19 Beobachtungen des Ersten Viertels und 4 Beobachtungen des Letzten Viertels, für den allgemeinen Fall je 11 Beobachtungen beider Viertel gegenüber.

Zur Rechtfertigung der Voraussetzung, dass die Zahl der unwillkürlichen Beobachtungen der Lichtintensität der Phase proportional zu setzen ist, sei nur noch erwähnt, dass letztere unser Urteil, auch ohne Rücksicht auf die Zahl, durch die blosse Intensität der Einzelerscheinung dahin beeinflussen könnte, dass wir einer solchen Beobachtung in unserm Gesamturteil ein entsprechend grösseres Gewicht beimessen; dies würde sogar eine Proportionalität mit dem Quadrate der Lichtintensität bedingen; doch schien eine solche Annahme immerhin gekünstelt und es daher für den Zweck dieser Betrachtungen richtiger, von der natürlichen und nächstliegenden Annahme der einfachen Proportionalität auszugehen.

Findet nun den eingangs zitierten Quellen gemäss kein nachweisbarer Einfluss des Vollmonds auf die Bewölkung statt, finden also für alle Phasen des Mondes gleiche Bedeckungsverhältnisse statt, so sind nach dem Vorstehenden, dann entsprechend auch unter 100 unwillkürlichen Beobachtungen des Mondes überhaupt am unbedeckten Himmel 77 Beobachtungen des Vollmonds am unbedeckten Himmel, ein Umstand der genügend erscheint, um die fälschliche Meinung hervorzurufen, als ob der Vollmond einen zerstreuenden Einfluss auf die Bewölkung ausübe.

Der Sternschnuppenregen des 27. November 1885.

Ueber diese grossartige, wenngleich nicht unerwartete Erscheinung haben die Tagesblätter und die Fachjournale zahlreiche Berichte veröffentlicht. Es verbleibt daher nur, an diesem Orte die wichtigsten Wahrnehmungen und Berichte zusammenzustellen.

Freiwalde. Herr Oberstlieutenant von Sichart, Kommandeur des Garde-Fuss-Artillerie-Regiments, berichtet folgendes:

Digitized by Google

„Der Biela'sche Meteorschwarm wurde am 27. November zwischen $5^1/_2$ und 7 Uhr abends, sowie auf kurze Zeit auch gegen 10 Uhr abends zu Freiwalde in der Nähe von Lübben beobachtet.

Der Himmel hatte sich zu der genannten Zeit aufgeklärt und war vollständig wolkenlos und nach der durch den Regen veranlassten Reinigung der Luft sehr sternenklar. Der Lauf des Meteorstroms durch unsere Atmosphäre war von ausserordentlicher Pracht durch die grosse Anzahl der Meteore, welche in sehr langsamer Bewegung (oft 3—4 Sekunden dauernd), aber in rascher Folge das ganze Firmament durchzogen, teils bis zu Sternen 1. Grösse aufleuchtend und dann einen hellen Schweif nach sich ziehend, teils als glänzende Steine ohne Schweif auftretend.

Der Radiationspunkt der Meteore konnte leicht festgestellt werden, da er sich wiederholt in der Weise markierte, dass viele Meteore gleichzeitig von ihm aus nach allen Richtungen hin (nach oben, unten, rechts und links) auseinander liefen, ähnlich wie die aus einer Rakete ausgeworfenen Leuchtsterne. Der Ausstrahlungspunkt lag etwa in der Mitte zwischen γ Andromeda und υ Perseus; man wird nicht viel irren, wenn seine Koordinaten zu 25° Rektaszension und + 45° Deklination angenommen werden.

Eine Zählung der Meteore, welche während eines bestimmten Zeitmaſses auftraten, machte grosse Schwierigkeiten, da zu viele gleichzeitig liefen und der Eindruck des glänzenden Schauspiels am Himmel zu überwältigend war. Trotzdem gelang es zweimal, die Anzahl der aufgetretenen Meteore an einem bestimmten Teile des Himmels annähernd festzustellen, wobei jedoch in verschiedenen Momenten die Zahl der gleichzeitig laufenden rasch geschätzt werden musste. Der Aufstellungspunkte wurde gegen Osten zu, gerade dem Ausstrahlungspunkte gegenüber genommen, und dieser selbst etwa als das Zentrum der Beobachtungsfläche festgehalten. Die Grösse dieser Fläche kann annähernd zu $^1/_3$ der ganzen Himmelsfläche angenommen werden.

Während viele Zählungen misslangen, konnten einmal 215, ein zweites Mal 265 Meteore während 1 Minute gezählt werden. Das Mittel von 240 müsste für den ganzen Himmel das Dreifache ergeben. Dabei muss indes bemerkt werden, dass, wie auch die weiteren Beobachtungen zeigten, die grösste Zahl der Meteore an der Ostseite des Himmels auftrat, wo der Ausstrahlungspunkt lag.

Nimmt man also das Doppelte = 480 Meteore für den ganzen Himmel an, so würde sich eine durchschnittliche Häufigkeit von 8 Meteoren pro Sekunde ergeben. Dabei muss indes hervorgehoben werden, dass die Anzahl der gleichzeitig sichtbaren Meteore sehr verschieden war. Während zuweilen 2—3 Sekunden vergingen, ohne dass ein Meteor zog, waren stellenweise — und zwar dann meistens in der Nähe des Ausstrahlungspunktes — 10 bis 15 Meteore gleichzeitig sichtbar.

Zwischen $5^1/_2$ und 7 Uhr schien die Häufigkeit gegen Ende etwas geringer; dieser Eindruck kann aber auch dadurch hervorgerufen sein, dass die Wahrnehmungen später mit mehr Ruhe gemacht wurden, als anfangs.

Bald nach 7 Uhr bewölkte sich der Himmel wieder vollständig, um erst gegen 10 Uhr und zwar nur auf kurze Zeit wieder klar zu werden.

Digitized by Google

Der Meteorschwarm lief auch zu dieser Zeit noch, aber bedeutend spärlicher; die Anzahl der beobachteten Meteore kann höchstens auf 10 bis 20 pro Minute geschätzt werden.

Im Jahre 1866 wurde diesseits auch der zu dieser Zeit in seinem Maximum befindliche Novemberschwarm (die Leoniden) beobachtet. Die s. Z. auch viel Aufsehen erregende Himmelserscheinung dürfte indes durch den diesjährigen Bielastrom übertroffen sein und zwar nicht allein wegen der grösseren Häufigkeit der auftretenden Meteore, sondern überhaupt wegen der grossartigen Schönheit des ganzen Schauspieles, welches die in langsamer Bewegung und majestätischer Ruhe namentlich über den ganzen Westhimmel dahinlaufenden Meteore hervorriefen."

Genf. Herr A. Kammermann berichtet in den A. N. in folgender Weise:

„Wir erwarteten das Schauspiel nicht so früh, da das Zirkular von Dun Echt die Zeit um Mitternacht angab. Mit Eintritt der Dunkelheit und bei sehr wolkigem Himmel schoss nach allen Richtungen, aber besonders nach Westen hin, ein wahrer Feuerregen. Die Sternschnuppen waren meistens vereinzelt, aber oft fielen sie in Gruppen von 3, 4 und 5 zusammen. Zwischen 7^h u. $7^h\ 22^m$ abends konnte ein einzelner Beobachter mindestens 1200 zählen, da die Zählung wegen der enormen Menge erschwert wurde; ein anderer Beobachter, Prof. Colladon in Genf, giebt um diese Zeit eine Häufigkeit von 60 in der Minute an. Wenn man annimmt, dass ein einzelner Beobachter höchstens den dritten Teil des Himmels übersehen kann, und die Bewölkung um diese Zeit im Mittel 0.4 war, so ergiebt sich während dieser 22 Min. eine Gesamtzahl von mindestens 6000 Sternschnuppen. Was die Helligkeit der einzelnen Sternschnuppen anbelangt, so ist auffallend, dass sehr wenige, ich schätze 2 oder 3 Prozent, Sternen erster Grösse gleich kamen. Ich habe keine einzige gesehen, die mit dem jetzigen Glanze von Venus vergleichbar gewesen wäre. Der Radiationspunkt, wie er von Herrn Raoul Gautier und mir festgestellt wurde, war $1^h\ 36^m$ in AR. und $+ 41^0$ in δ um $7^1/_4{}^h$. An dieser Stelle sah man ab und zu einen Stern aufleuchten und verschwinden. Der Radiant scheint sich aber mit der Zeit bewegt zu haben, und zwar über γ Andromedae hinweg. Der Zustand des Himmels erlaubte aber nicht mehr, dieses festzustellen, da fortwährend Wolken vorüberzogen und der Himmel um $7^h\ 45^m$ sogar ganz bedeckt war. Durch grössere oder kleinere Wolkenlücken konnte aber festgestellt werden, dass das Maximum des Sternschnuppenfalls gegen $7^h\ 15^m$ stattgefunden hat. Zwischen Mitternacht und 1 Uhr morgens konnte Prof. Colladon nur noch 6 Sternschnuppen zählen, die aber allerdings wegen des Mondes und des Nebels grösser als von der dritten Klasse sein mussten.

Nachtrag vom 5. Dez. Der Regen, der am 28. Nov. und an den folgenden Tagen in Genf fiel, wurde sorgfältig aufgehoben und Herrn Professor E. Young zur Analyse gegeben, da zu erwarten war, dass derselbe reich an Meteoritenstaub sei. Professor Young fand wirklich in demselben Meteoritenstaub in ziemlicher Anzahl. Ferner füge ich noch hinzu, dass durch Wolkenlücken am 29. und 30. November um $5^1/_2{}^h$ abends ein sehr schönes Abendrot bemerkbar war; ob dasselbe durch Meteoritenstaub ver-

Digitized by Google

anlasst wurde, in derselben Weise, wie man die Krakatoaeruption dazu benutzte, um die prächtigen Abendröten von 1883 zu erklären, will ich dahin gestellt sein lassen. Die Möglichkeit wäre jedoch nicht ausgeschlossen."

Prag. Herr Prof. Dr. L. Weinek, Direktor der Prager Sternwarte, berichtet darüber das Folgende:

„Wir waren wohl auf das Phänomen vorbereitet; doch übertraf es an Reichtum und Schönheit alle Erwartungen. Es zeigte sich glänzender als der seinerzeit überraschende Sternschnuppenfall vom 27. November 1872, den ich damals auf der Leipziger Sternwarte beobachtete und bei welchem in einer Minute nach Süden bis 22 Sternschnuppen fielen, und auch reicher als jener in der Nacht vom 13. zum 14. Nov. 1866, wo in Greenwich pro Minute 120 Meteore gezählt wurden. Wir dagegen zählten in einer Minute über 300.

Der Beobachtungsplan war schon für den 26. November verabredet, da möglicherweise eine zeitliche Verschiebung der mit dem Biela'schen Kometen zusammenhängenden und eigentlich für den 27. Nov. erwarteten Erscheinung stattfinden konnte. Thatsache ist, dass am 27. Nov. die Erde die Bahn des Biela'schen Kometen nahe kreuzt, und dass in diesem Jahre der Hauptkörper des Kometen nicht entfernt von dieser Stelle sein konnte, wo dann für den Erdbewohner durch den Eintritt in die längs der Bahn angehäufte Meteoritenmaterie ein lebhafter Sternschnuppenfall auftreten muss. Ähnlich war es ja am 27. Nov. 1872, wo aus der Erscheinung selbst mit mathematischer Sicherheit auf den Urheber, den Biela'schen Kometen, geschlossen wurde. An der Prager Sternwarte sollten sämtliche Beobachter thätig sein. Die Sternschnuppen sollten gezählt, gezeichnet und — photographiert werden; das Erste, um die Dichtigkeit ihres Fallens zu charakterisieren, das Zweite, um ihren Ausstrahlungspunkt, d. i. jenen, woher die Meteore kommen, festzustellen, das Dritte, um in dieser Beziehung den ersten Versuch zu machen, und wenn er gelingt, bei der Flüchtigkeit des Phaenomens möglichst objektive Reminiszenzen daran zu besitzen; sollte er aber auch nicht gelingen — in Ermangelung genügend grosser Instrumente — so musste selbst das negative Resultat von Wert sein. Prag verabredete sich auch in dieser Hinsicht mit Dresden, wo mit gleichartigem Apparat und zu gleicher Zeit dieselbe Himmelsgegend photographiert werden sollte, um aus dem Vergleich zweier, an verschiedenen Orten aufgenommener Platten die relative Verschiebung derselben Sternschnuppe gegen benachbarte Sterne später konstatieren und auf deren Höhe, in welcher sie aufgeleuchtet, schliessen zu können. In Dresden bereitete sich für diese Aufnahme der Photograph und Dozent Hermann Krone, Mitglied der 1874er Venusexpedition (Aucklands-I.) vor. In Prag gewann ich für dieses Vorhaben Herrn Hof-Photographen Karl Maloch, welcher mit grösstem Interesse und grösster Bereitwilligkeit sich und seine Apparate der Sternwarte zur Verfügung stellte. Der photogr. Plan war: 1) In Prag und in Dresden mit einem Steinheil'schen Antiplanet No. 4 (Objektivöffnung 43 Mill.) zu arbeiten, welcher bei voller Öffnung Lichtstärke mit Korrektheit des Bildes verbindet. 2) Die empfindlichsten Brom-

Digitized by Google

silber-Gelatine-Platten anzuwenden. 3) Den Apparat in etwa 40° Höhe nach Osten zu richten. 4) Mit dem Exponieren um 6 Uhr, d. i. zur Zeit des Aufhörens der sog. astronomischen Dämmerung zu beginnen und bis zum Mondaufgange fortzufahren. 5) Jede Platte mit genauer Notierung der Anfangs- und Schlusszeit 15 Minuten lang zu exponieren, wodurch wohl die Sterne wegen ihres Fortrückens von Ost nach West als helle Linien erscheinen müssen, damit aber zugleich die Richtung des Äquators auf der Platte fixieren. Sollte im Laufe des Abends eine andere als die für's Photographieren gewählte Ostgegend des Himmels ein glänzenderes Schauspiel von hellleuchtenden Meteoren verraten, so war verabredet, sich gegenseitig diesen Ort zu telegraphieren und die Apparate weiter auf den letzteren zu richten. Hinsichtlich der möglichen Dauer des Photographierens bis zum Mondaufgange musste ein Plattenvorrat von mindestens 12 Stück vorgesorgt werden.

Am Abend des 26. Nov. war es ganz trübe, regnerisch und aussichtslos. Der Nachmittag des 27. Nov. klärte etwas auf und liess für den Abend einiges hoffen. Noch um $^1/_2$6 Uhr regnete es; dann zeigten sich Wolkenlücken, in welchen sich die Sternschnuppen gleichsam jagten, und sofort ging es die 126 Stufen hinan in den Sternwartenturm. Die erste Beobachtung geschah zunächst gemeinschaftlich von mir, Adjunkten Dr. Grufs und Stud. Laska und bestand in einem Zählen der Sternschnuppen während begrenzter Zeit mit Nennung der Grössen der aufleuchtenden Meteore. Wir richteten dabei unser Hauptaugenmerk nach Südwest, wo eben die Venus aus Wolken hervorgetreten war und die Wolkendecke in der Richtung West-Ost sich zu heben begann. Trotzdem die Sternschnuppen bei einer Bedeckung 0·7 (d. h. 7 Zehntel des südwestlichen Himmels waren mit Wolken überzogen) zumeist nur unbestimmt und blitzartig durch die Wolken leuchteten, wurden doch in 11 Minuten Hundert gezählt, darunter 4 heller als 1. Grösse, 34 1. Gr., 27 2. Gr., 18 3. Gr. und 17 4. und 5. Gr. Als es im Westen weiter aufklärte und die Milchstrasse mit dem Schwan deutlich sichtbar wurde, war das Schauspiel geradezu überwältigend. An allen Ecken und Enden leuchtete es auf, zogen feurige Linien vom hellsten Glanze bis zu matt verlöschendem Schimmer stets wechselnd, sich erneuernd und tausendfältiges Leben über das Sternenzelt verbreitend. Wahre Raketengarben breiteten sich vom Zenithe aus — es regnete in der That Sternschnuppen. Und welches Farbenspiel begleitete diesen Regen! Bald erglänzten die Meteore tiefrot, bald grünlichblau, bald wieder blendend weiss, zumeist Schweifspuren glühender Pünktchen zurücklassend und die Bahn des Meteors sekundenlang fixierend. Überall hasteten, jagten sich die Sternschnuppen, zuweilen in derselben Bahn doppelt und dreifach auftretend — und man stand bewundernd still, fast des Beobachtens vergessend.

Sobald die Westseite vollends aufgeklärt war, wurde der photographische Apparat auf eine Stelle zwischen Adler, Schwan und Leier gerichtet und von 6 U. 42 M. 36 S. bis 6 U. 57 M. 1 S. die erste Platte exponiert. Die Zeiten des Beginnes und Endes der Exposition notierte ich selbst mit astronomischer Genauigkeit. Während dieser Aufnahme, als ich über den Apparat weg nach besonders glänzenden Meteoren aussah und oft in einer einzigen Sekunde gleichzeitig 5 bis 7 schwächere Sternschnuppen zählte,

Digitized by Google

erhellte plötzlich um 6 U. 55 M. der Himmel, wie bei intensivem Wetterleuchten, und ich konnte annehmen, dass im Augenblicke eine ungewöhnlich helle Sternschnuppe oder Feuerkugel niedergegangen sei. Dieselbe wurde auch von Dr. Gruſs und Laska in der Nähe von β Andromedae beobachtet, zuerst als bläulich weisse Kugel, weit heller als die Venus, die alsbald tiefrot wurde und sich in einen langen Schweif auflöste, welcher zwei volle Minuten sichtbar blieb. Es war dies das grösste und hellste Meteor des ganzen Abends. Dr. Gruſs und Laska setzten in dieser Zeit, nachdem der Himmel klarer geworden, von 6 U. 24 M. bis 7 U. 25 M. die Zählung der Meteore fort, und es ergiebt sich daraus, dass um 6 Uhr 54 M. durchschnittlich in einer Minute nach Süden 72, nach Westen 89 Sternschnuppen fielen. Nach einer späteren Wahrnehmung zeigte es sich, dass Ost und Süd, ebenso Nord und West sich bezüglich der Häufigkeit der Meteore nahe gleichartig verhielten, weshalb für die genannte Zeit als Summe aller Sternschnuppen bis inkl. 5. Grösse, die über dem Horizonte Prags in einer Minute auftauchten, die Zahl 322 gesetzt werden kann, d. h. es kamen zu dieser Zeit auf eine Sekunde 5 Sternschnuppen. Bedeutend müsste diese Zahl vergrössert werden, wenn man noch die kleineren und teleskopischen Sternschnuppen in Anschlag bringen wollte, doch fehlt darüber jeder Anhalt.

Mittlerweile war es auch im Osten klar geworden. Der photographische Apparat wurde deshalb nach Osten gebracht, um die mit Dresden vereinbarte Stelle des Himmels einzustellen. Er wurde auf einen Ort gerichtet, welcher nach oben vom Perseus, links vom Fuhrmanne (Capella), rechts vom Stier (Aldebaran, Plejaden) und unten vom Saturn umgeben war. Wieder dauerte die Exposition eine Viertelstunde; das Mittel der Zeiten fiel auf 7 Uhr 16 M. 20 S. Ähnlich wurde bei unverrücktem Apparate eine dritte Platte um 7 U. 32 M. 58 S. und eine vierte um 7 U. 49 M. 42 S. exponiert. Bei Exposition der zweiten Platte trat von Westen her plötzlich ein so heftiger Sturmwind auf, dass er im Turme Alles durcheinander fegte und den Aufenthalt auf der Galerie in 38 Meter Höhe fast unheimlich gestaltete. Die Temperatur war auffallend hoch, sie betrug um 6 Uhr + 9°, 8 C., um 10 Uhr + 9°, 5 C. Bemerkenswert ist, dass im Jahre 1872 am 27. und 28. November die Temperaturverhältnisse in Prag ganz ähnlich waren. Würde eine solche abnorme Temperaturerhöhung auf der ganzen Erdoberfläche oder namentlich auf jener Seite, wo hauptsächlich Sternschnuppen in die Atmosphäre eindrangen, mit rapidem Anstiege beobachtet worden sein, so könnte sie wohl dem Zusammentreffen der Erde mit dem Biela'schen Kometen zugeschrieben werden — früher aber nicht.

Da es schon bei der vierten Platte im Osten etwas bewölkt und schleierhaft geworden, wurde zunächst das Photographieren aufgegeben. Indem nun auch die Assistenten Dr. Schwartz und Kostlivy in die Beobachtung eintraten, arrangierte ich ein gleichzeitiges Zählen der Sternschnuppen nach allen vier Himmelsrichtungen. Ich selbst beobachtete nach Ost, Dr. Gruſs nach Süd, Dr. Schwarz nach West, Kostlivy nach Nord und Laska nach dem Zenith. Auf ein gegebenes Zeichen wurde von allen um 8 Uhr 1 M. zu zählen begonnen und um 8 Uhr 14 M. aufgehört; Dr. Schwartz musste schon nach 11 Minuten aufhören, da es im

Digitized by Google

Westen ganz bedeckt wurde. Wir zählten: Weinek nach Osten bei einer mittleren Bedeckung 0,4 427 Sternschnuppen (in 13 M.), Gruſs bei 0·35 Bedeckung 396 (in 13 Min.), Schwartz nach Westen bei 0·6 Bedeckung 550 (in 11 M.), Kostlivy nach Norden bei 0,45 Bedeckung 683 (in 13 M.) und Laska nahe dem Zenith 63 Sternschnuppen. Reduziert man diese Beobachtungen auf die Bedeckung 0·0 und auf die Zeitminute, so fielen um diese Zeit nach Osten hin in einer Minute 55, nach Süden 47, nach Westen 125 und nach Norden 96 Sternschnuppen, welche als Gesamtmenge für die sichtbare Sphäre von Prag (mit Hinweglassung der speziellen Zenithbeobachtungen, da jeder Beobachter auch die Zenithgegend seiner Seite mitbeobachtet hatte) ergeben: 323 Sternschnuppen, also völlig dasselbe wie eine Stunde vorher. Es sei jedoch bemerkt, dass die spätere Zeit der Beobachtung ein Abnehmen der hell auftretenden Sternschnuppen erkennen liess, dass aber schwache Sternschnuppen überaus zahlreich fielen, so dass ich um 7 Uhr 15 M. (und unabhängig von mir der Sternwartendiener Neubauer) in der Sekunde 10—12 Sternschnuppen auf einmal aufleuchten sah. — Die Ostseite und das Zenith erwiesen sich als besonders günstig, um auf den Ausstrahlungspunkt der Sternschnuppen zu schliessen, namentlich die letztere Gegend, wo die stationären oder ganz kurzen Meteore den Radiationspunkt unmittelbar verrieten. Derselbe lag wie im Jahre 1872 in der Nähe von γ Andromedae.

Um 8 $^1/_2$ Uhr musste jedes Beobachten aufhören, da der Himmel dicht mit Wolken überdeckt war. Derart wurde auch meine Absicht des Einzeichnens der helleren Meteore in Sternkarten, welches noch nach Mondaufgang, wo das Photographieren abschliessen musste, bewerkstelligt werden konnte, nicht ausführbar. Doch waren wir auch für den kurzen Ausblick durch das schnell verhängte Wolkenfenster dankbar; nahmen wir doch die Erinnerung an ein grossartiges, unvergessliches Sternschnuppen-Phänomen mit.

Die Hervorrufung der photographischen Platten, die in sorgfältigster Weise durch Herrn Maloch geschah, liess sofort die Sterne 1. bis 3. und 4. Grösse klar und präzis erkennen. Von den Plejaden sind beispielsweise fünf Sterne sichtbar. — Sämtliche Sterne erschienen als feine Linien von nahe gleicher Richtung und Länge. In der That, wird die Brennweite des photographischen Objektives nach dem Steinheil'schen Preis-Kurant zu 240 Millimeter angenommen, so berechnet sich die Länge der äquatorialen Sternwege auf den Platten während 15 Minuten zu 13·1 Millimeter; anderseits muss die Neigung dieser Bahnen gegen die Horizontale, da der Apparat genau nach Westen, resp. Osten gerichtet gewesen, 40 Grade betragen. Es stimmt dies alles mit der Wirklichkeit. Dagegen scheinen die Sternschnuppen ob ihrer Flüchtigkeit keinerlei Eindruck auf den hochempfindlichen Emulsionsplatten zurückgelassen zu haben, so dass auf diese noch grössere Instrumente als das benutzte anzuwenden wären. Dies vermag jedoch erst entschieden zu werden, nachdem die Platten vollständig getrocknet und durch mikroskopische Betrachtung jeder einzelne Stern auf denselben identifiziert worden. Wie fein die Abbildung der Sternschnuppen sein würde, erhellt daraus, dass der ganze Mond auf diesen Platten nur als Scheibchen von den zwei Millimeter Durchmesser erscheinen könnte. —

Digitized by Google

Immerhin ist auch das an den Sternen mit so einfachen Mitteln gewonnene Resultat interessant und lehrreich für die Herstellung photographischer, direkt vom Himmel aufgenommener Sternkarten, wobei die Sternlinien sich besonders gut zur Abschätzung der relativen Helligkeit der Sterne eignen. Richtet man ferner den photographischen Apparat auf den Polarstern und dessen Umgebung, wo die scheinbare Bewegung eine minimale ist, so wird man in der Lage sein, Studien über Expositionsdauer und chemische Grössenklasse punktartiger Sternaufnahmen zu machen.

Ich muss noch mit Dank eines Telegrammes gedenken, welches die Sternwarte am Abend des 27. November von Herrn Pfarrer Kaschka in Tuschkau bei Pilsen, einem aufmerksamen astronomischen Amateur mit scharfem Auge und guten Instrumenten, mit Beziehung auf den prächtig aufgetretenen Sternschnuppenfall erhielt, welchem am anderen Tage ein schriftlicher und lebendig geschilderter Bericht folgte. Darin heisst es: „In einem Kometensucher war die Zahl der erglühenden Meteore verzehnfacht; wie Myriaden von Feuerfunken durchflogen sie das Gesichtsfeld. — Um 9 Uhr war das Schauspiel trotz wieder eingetretener Aufheiterung minder schön."

In der Nacht vom 28. zum 29. November zeigte sich der Himmel dicht bezogen; es regnete lebhaft. Am 29. morgens $3^1/_2$ Uhr traten endlich einige Wolkenlücken auf, in welchen ich aber bei Mondschein während einer halben Stunde keine einzige Sternschnuppe wahrnehmen konnte."

(Schluss folgt.)

Der achtzöllige Refraktor der Kann'schen Privatsternwarte zu Zürich.

Mitgeteilt von Dr. J. Maurer in Zürich.

(Nebst Abbildung auf Tafel II.)

Unser Land besitzt eine stattliche Zahl von Instituten, denen die Pflege der praktischen Astronomie obliegt, und die allen billigen Anforderungen, sowohl inbezug auf instrumentale Hilfsmittel als auf Zweckmässigkeit der übrigen Einrichtungen Genüge leisten. — Unsere Observatorien sind teils kantonalen, teils eidgenössischen Bestrebungen entsprungen; wir nennen in erster Linie die Sternwarten von Genf, Neuchâtel und Zürich, von welchen die erstern beiden ja schon so manche vorzügliche Dienste für die Hebung und Förderung der schweizerischen Chronometerindustrie geleistet haben; in zweiter Linie erwähnen wir die kleineren Observatorien von Bern*) und Basel (im Bernoullianum). Zu ihnen hat sich in jüngster Zeit die Privatsternwarte in der von Chiodera und Tschudy erbauten Villa Kann (Enge bei Zürich) gesellt.

Seit Plantamour dem Kanton Genf geschenkweise ein auf seine Kosten konstruiertes und aufgestelltes parallaktisch montiertes Fernrohr (Äquatoreal) überlassen, sind kaum fünf Jahre verflossen; mehr als zwanzig Jahre aber sind es her, seitdem E. Kern, Chef der weltbekannten Aarauer Firma J. Kern,

*) Das zur Zeit aber mehr meteorologischen Zwecken dient.

Digitized by Google

auf der hiesigen Sternwarte unserer polytechnischen Schule die Meridiankreise und den 8füssigen Achromaten (Objektiv-Öffnung 160 mm) montiert hat. Manches ist im Verlaufe dieser Zeit, was sich auf den Bau der grossen astronomischen Instrumente, namentlich auf deren mechanische Teile bezieht, geändert und verbessert worden; das beweist ja auch der seither nötig gewordene, momentan (teilweise) stattfindende Umbau der Haupt-Instrumente der Züricher Sternwarte. Wenn wir es daher in Nachstehendem versuchen, von dem achtzölligen schönen Achromaten des Kann'schen Observatoriums eine kurze Detail-Skizze zu geben, so gehen wir dabei vor allem von der Annahme aus, dass wohl nichts so geeignet sein möchte ein Bild von dem jetzigen Stande der Präzisions-Mechanik zu liefern, als eben die Vorführung eines solchen grösseren Instrumentes, wie sie die heutige beobachtende Astronomie ja in der Mehrzahl der Fälle, neben den Meridiankreisen zu ihren Messungen benutzt.

Der parallaktisch montierte Refraktor mit Merz'schem Objektiv von 217 mm freier Öffnung und 3,144 m Brennweite, von welchem die Skizze auf Tafel II eine Total-Ansicht giebt, ging aus dem Atelier der Herren Eugen Hartmann & W. Braun in Bockenheim-Frankfurt a. M. hervor; plaziert ist derselbe in der nahe 5 m hohen eisernen mit Klappenöffnung versehenen Drehkuppel, die den turmartigen Anbau der Villa Kann krönt. Dem eigentlich astronomischen Zweck hätte allerdings ein trommelartiger Überbau (Drehtrommel) mit etwas grösserem Durchmesser für den Refraktor besser gedient. Das Äquatoreal wird von einer gusseisernen Säule getragen, welche einen glockenartigen mit drei zur Korrektion der Aufstellung dienenden Stellschrauben versehenen Fuss besitzt. Die Höhe der Säule wurde so bemessen, dass, wenn das Fernrohr frei im Meridiane drehbar und nach dem Zenith gerichtet ist, zwischen Okular und Fussboden eine Distanz von zirka $1^1/_2$ m bleibt — eine Entfernung, die noch bequeme Beobachtungen zulässt.

Das vorliegende Instrument repräsentiert den Typus der sogenannten deutschen Aufstellung eines parallaktisch montierten Refraktors, die sich gegenüber der englischen — abgesehen von dem Aufbau auf einer Säule — zunächst dadurch kennzeichnet, dass die Achsen freiliegend sind. Die Lagerung des Achsensystems an diesem Äquatoreale darf ein besonderes Interesse beanspruchen, weil die Verfertiger zum ersten Mal eine neue Konstruktion in Anwendung brachten, die von vornherein äusserst zweckmäfsig erscheint und sich auch zweifellos bewähren wird. Das Polstück sowohl als die, die Deklinationsachse tragende Brücke, sowie die zur Aufnahme des Fernrohrs dienende sogen. „Wiege“ haben die Gestalt von Hohlcylinder-Segmenten; an den für die Lagerkörper bestimmten Stellen wurden dieselben mittels Bohrstange und Messerstahl genau cylindrisch bearbeitet und fein geschliffen. Die Lagerkörper hinwiederum besitzen ursprünglich die Form von Vollcylindern; es werden diese Lager auf den Achsen dann selbst so weit abgedreht, dass sie in jene Lagerstellen der Hohlcylinder-Segmente genau passen, mit welchen sie nun mittels versenkter Schrauben fest verbunden sind. Erst nach genauem Anpassen bringt man die Lagerkörper in diejenige Form, die teils im Interesse der Eleganz wünschenswert erscheint, teils durch Anlehnung anderer Instrumententeile eben not-

Digitized by Google

wendig wird. Durch diese Methode ist bei einiger Aufmerksamkeit mit absoluter Sicherheit die Konaxialität der Lager erreicht, dass also die Achsen an ihren Reibungsstellen ohne jede Klemmung genau in die Lager passen. Beide Achsen sind aus gehärtetem Stahl hergestellt und mittels Diamant abgedreht. Um die durch die schweren Massen verursachte Reibung der Stundenachse zu vermindern, ist dieselbe an ihrem obern, gegen den Himmelspol schauenden Ende durch zwei ungleicharmige Hebel unterstützt, deren Drehungsachsen östlich und westlich im obern (nördlichen) Lagerstück der Stundenachse befestigt sind und die an ihrem kürzern Arm gemeinschaftlich einen Halbring tragen, in welchem zwei harte Friktions-Stahlkugeln in einem Abstande von 90° eingebettet sind, während die auf den längeren Hebelarmen verschiebbaren schweren Gewichte dafür sorgen, den Druck der Stundenachse auf ihre Unterlage möglichst zu verringern. Das untere — südliche — Ende der Polarachse liegt behufs Entlastung gegen die glasharte Kuppe einer mit feinem Gewinde versehenen Stahlschraube an.

An der Deklinationsachse, die mit voller Reibung in ihren Lagern liegt, ist ebenfalls zum ersten Male durch geschickte Verwendung von je acht genau gleich grossen polierten Stahlkugeln (welche gegen die mit planparallelen harten Stahlscheiben bepanzerten Seitenflächen des dem Fernrohr benachbarten Lagerkörpers anlaufen können) eine Vorrichtung angebracht, wodurch einesteils die Lage derselben ausserhalb der Meridianstellung gesichert, anderenteils eine Entlastung in axialer Richtung bewirkt wird. Die Deklinationsachse trägt auf der einen Seite eine Brücke, an der die Wiege zur Aufnahme des Fernrohrs befestigt ist, auf der andern dagegen verschiebbar ein grosses Gegengewicht zur Ausbalancierung des Fernrohrs. Das Hauptrohr des letztern von 3 m Länge ist aus einer grossen Anzahl schmaler, trockener Fichtenholzstäbe zusammengesetzt, über welche schliesslich ein Mahagonifournier gezogen worden; diese noch von Frauenhofer her stammende Konstruktion soll gegenüber von metallenen Rohren den Vorteil haben, bei geringerem Gewichte eine weit grössere Steifigkeit zu besitzen und deshalb Durchbiegungen nicht so leicht unterworfen zu sein. Durch die verschiedenen beigegebenen Okulare können 50—600 fache Vergrösserungen erreicht werden. Am Okularkopf sitzt auf zwei kräftigen Stützen gelagert der „Sucher“, mit einem Objektiv von 55 mm Öffnung und 40 cm Brennweite, der durch ein lichtstarkes Okular bei 12maliger Vergrösserung ein Gesichtsfeld von 6 Grad besitzt. Längs des Fernrohres sind zwei Schienen angebracht, auf welchen sich Gewichte, zur Ausbalancierung der verschiedenen am Okularende aufzusetzenden Hilfsapparate, wie Filar-Mikrometer, Spektroskope etc., verschieben lassen.

Der Stundenkreis sitzt am untern Ende der Polarachse und ist auf seiner Vorderfläche so geteilt, dass direkt Zeitminuten und mit Hülfe des Nonius noch 4 Sekunden Zeit abgelesen werden können. Die Ablesung wird durch ein kleines Fernröhrchen erleichtert, dessen Okular für die Beobachtung eine ganz bequeme Stellung hat.

Der Deklinationskreis ist an dem, dem Fernrohr entgegengesetzten Ende der Deklinationsachse befestigt und trägt eine Stirnteilung, die mittelst des Vernier noch 30″ zu schätzen gestattet. Beide Kreise sind aus Messing mit Speichen fein bearbeitet und mit neusilbernem Limbus versehen.

Digitized by Google

Die freihändige Bewegung des Fernrohres in allen Lagen erfordert dank den Entlastungsvorrichtungen und der Ausbalancierung aller beweglichen Teile — in welche Lage immer sie kommen mögen — sozusagen gar keinen Kraftaufwand. Die feine (mikrometrische) Bewegung des Fernrohres kann während der Beobachtung vom Okular aus vermittelt werden. Zu diesem Zwecke befindet sich für die Feinbewegung in Deklination an dem, dem Fernrohr benachbarten Lagerkörper der Deklinationsachse ein Kreissegment, konzentrisch drehbar mit letzterer, welches mit Hilfe einer Bremsschraube auf dem Lagerkörper festklemmbar ist; letztere wird mittels Huyghens'scher Gelenke (deren Gestänge in am Rohre befindlichen Stützen gelagert) bis ans Okularende verlängert, woselbst sie in einen achteckigen Handgriff endigt. In das Peripheriegewinde jenes Kreissegmentes greift eine endlose Schraube, die in der Brücke des Fernrohrträgers gelagert ist. Die Drehung dieser Schraube, die bei festgeklemmtem Segment eine minimale Bewegung der Deklinationsachse bewirkt, wird durch kleine Winkelzahnräder vermittelt, deren eine Achse ebenfalls durch Gelenke mit einem, am Okular befindlichen (scheibenförmigen) Griff verbunden ist.

Ganz ähnlich ist die Vorrichtung zur mikrometrischen Bewegung der Stundenachse, welche zufolge der parallaktischen Aufstellung des Teleskops im Sinne der täglichen Bewegung geschieht; um auch hier die Drehung der Brems-, sowohl als die der endlosen Schraube, welche die eigentliche Feinbewegung in dieser Koordinate bewirkt, in allen Lagen des Fernrohres bequem ausführen zu können, ist für erstern Zweck das Merz'sche Universal-Gelenk — eine sehr geschickte Verbindung zweier Huyghens'scher Doppelgelenke — angewendet; für letzteren Zweck dagegen eine aus mehreren Gliedern bestehende bewegliche Welle, wie eine solche unseres Wissens zuerst von den Konstrukteuren der „Société Genevoise“ an dem von Plantamour der Genfer Sternwarte geschenkten grossen Refraktor angebracht worden ist. Beide Vorrichtungen lassen sich je nach der Lage des Okulares sowohl ans östliche, wie an das westliche Ende der betreffenden Schraubenspindeln aufstecken; sie sind ferner mit langen Holzgriffen versehen, deren Enden dann, an kurzen Schnüren in drehbaren Ringen hängend, für gewöhnlich am Okulare befestigt werden, um sie von hier aus dirigieren zu können.

Vier kräftige Handgriffe, am Gegengewicht angebracht, dienen endlich dazu, um das Fernrohr leicht und bequem auf vorher bestimmte Deklinationswinkel angenähert einzustellen.

Dass man das Instrument mit den nötigen Korrektionsvorrichtungen ausgestattet hat, bedarf wohl keiner besonderen Erwähnung. Sie sind auch hier, wie schon beim Theodolithen in einer Mannigfaltigkeit vorhanden, die vollständig genügt, den weniger geübten, manipulierenden Beobachter in gelinde Verzweiflung zu bringen.

Das Stativ bis zum Kopf besteht aus vier mit einander verschraubten Teilen, mit einem Gewicht von nahezu 1000 kg. Der Stativkopf ist oben mit einer „Capelle“ versehen, deren Innenraum für die Aufnahme eines Uhrwerkes reserviert worden, um das Fernrohr mit Hilfe geeigneter Übersetzungen mechanisch dem Laufe der Gestirne nachführen zu können. Die

Digitized by Google

zum Betriebe des Uhrwerks nötigen Gewichte werden alsdann in der hohlen Säule des Stativs Platz finden.

Der Aufbau des Instrumentes im allgemeinen macht gerade so wie die Villa, in der es steht, einen ebenso eleganten, als soliden und harmonischen Eindruck und fand auch bereits bei einem der kompetentesten und schärfsten Kritiker die lebhafteste Anerkennung.*)

Vermischte Nachrichten.

Die Bahnelemente des Saturnmondes Tethys sind von Herrn Karl Bohlin neuerdings studiert worden.**) Derselbe giebt zuerst die Elemente der verschiedenen Epochen, die aus den Beobachtungen, ohne Rücksicht auf die Störungen folgen, darauf den Nachweis und die Bestimmung eines periodischen Gliedes der Länge des Satelliten und schliesslich werden die Zahlenwerte sowohl des Perisaturniums und des Knotens der Bahn als auch die der Veränderungen jener Elemente abgeleitet.

Die beiden äusseren Monde des Uranus sind bezüglich ihrer Bahnen von Prof. A. Hall untersucht worden und zwar gestützt ausschliesslich auf die Beobachtungen am grossen Refraktor zu Washington 1875—84. Es ergaben sich nur sehr unbedeutende Korrektionen der zu Grunde gelegten Newcomb'schen Bahnelemente. Was die Masse des Uranus anbetrifft, so stellt sie sich aus den Beobachtungen am Oberon zu 1 : 22603, an der Titania zu 1 : 22833, im Mittel zu $1:22682 \pm 27$ der Sonnenmasse heraus.

Die Rotationsdauer des Mars ist neuerdings von Herrn Prof. H. G. van de Sande Bakhuyzen untersucht worden. Derselbe findet dieselbe zu $24^h\ 37^m\ 22.66^s$ und man kann sie wohl nun bis auf ein oder zwei Hundertstel der Sekunde genau bestimmt halten.

Das Objektiv des grossen Refraktors der Sternwarte zu Nizza ist nun glücklich vollendet und befindet sich in den Händen des Herrn Gauthier, der den Tubus und die äquatoriale Montierung liefern wird. Das Rohglas wurde von Feil geliefert. Die Herstellung der Linsen besorgten die Gebrüder Henry.

Neue Kometen. Der letzte Monat des vergangenen Jahres ist durch die Auffindung von 3 neuen Kometen ausgezeichnet. Der erste wurde entdeckt von Herrn Fabry auf der Sternwarte zu Paris, am 1. Dezember, der zweite von Herrn Barnard zu Nahsville am 3. Dez., der dritte von Herrn Brooks zu Phelps am 27. Dez.

Mondbeobachtung. Herr J. Gwyn Elger teilt mir folgendes mit: „Die Lunar-Sektion der Liverpooler astronomischen Gesellschaft hat beschlossen, der Mondregion in der Umgebung des Stadius ein spezielles Studium zu widmen zu dem Zweck, schliesslich eine Monographie über die Region

*) Die Abbildung auf Tafel II ist uns freundlichst von der Redaktiou der Schweizer Bauzeitung (A. Waldow) zur Verfügung gestellt worden.

**) Bihang till K. Svenska Vet. Acad. Handlingar Bd. 10. No. 16. Stockholm 1885.

Digitized by Google

zwischen Erathostenes und Gambart zu publizieren. Dieser Teil umfasst auch die dunklen Punkte, auf welche die Aufmerksamkeit durch Ihre jüngste Abhandlung gelenkt wurde. Ich habe eine Zeichnung dieser Region im Maſsstabe von 1 Zoll auf 20 englische Meilen den Beobachtern zugesandt und hoffe, dass ein beträchtlicher Fortschritt schon nach einigen Monaten konstatiert werden kann. Ich bin damit beschäftigt, einen Katalog der Mondrillen zusammenzustellen und hoffe, dass derselbe so vollständig als nur möglich werden wird. Herr Gaudibert sandte mir eine wertvolle Zeichnung des Systems von Rillen zwischen Plato und dem grossen Thale der Alpen, deren Position durch Wiederbeobachtung fixiert werden soll."

Die vorstehende Mitteilung hat mich sehr erfreut. Schon wiederholt habe ich darauf aufmerksam gemacht, dass ein wesentlicher Fortschritt unserer Kenntnis der Mondoberfläche nicht mehr von einem Einzelnen ausgehen kann, sondern nur durch das systematische Zusammenwirken Vieler zu erreichen ist. Die Lunarsektion der Liverpooler astronomischen Gesellschaft greift die Sache durchaus am richtigen Ende an, indem sie die Thätigkeit einer Anzahl erfahrener Beobachter auf einen relativ kleinen Bezirk der Mondoberfläche zu konzentrieren sucht. Hoffentlich gelingt es auf diese Weise, bald mit jener merkwürdigen Mondlandschaft genauer bekannt zu werden. Dr. Klein.

Der grosse Refraktor der Sternwarte zu Pulkowa ist nun völlig montiert und wird bald seine Thätigkeit an Ort und Stelle beginnen. Schon die Untersuchung des 30 zölligen Objektivs zu Cambridgebort im Garten von Clark, hat ergeben, dass dasselbe nicht nur den Washingtoner 26-Zoller, sondern auch selbst den Riesenreflektor des Lord Rosse an optischer Kraft übertrifft.

Photographie des Sternenhimmels. Wie den Lesern des Sirius bekannt, ist es auf der Pariser Sternwarte den Gebrüdern Henry gelungen, mit Hilfe eines besonders konstruierten Objektivs von 34 cm, Sterne 14. und 15. Grösse zu photographieren mit einer Schärfe und Sicherheit, welche das Problem der photographischen Herstellung von Sternkarten direkt nach dem Himmel als vollkommen gelöst erscheinen lässt. Auf einer Ausdehnung von $2^1/_4{}^0$ zu 3^0 zeigt ein vergrössertes Cliché der Originalaufnahme 5000 Sterne. Herr Admiral Mouchez, Direktor der Pariser Sternwarte, hat sich in einem Schreiben an den Präsidenten der Royal Astronomical Society zu London gewendet, in welchem er betont, dass der Augenblick gekommen sei, in welchem eine photographische Aufnahme des ganzen Himmels durch 6 oder 8 geeignet gelegene Sternwarten ausgeführt werden könnte. Im ganzen würden dazu 6000 einzelne Bilder erforderlich sein und die Arbeit in etwa 10 Jahren ausgeführt werden können. Man kann in der That von der Wichtigkeit einer solchen Arbeit keine zu hohe Vorstellung haben, sie würde mit einem Schlage die bisherigen unvollkommenen und geringwertigen Versuche, die kleinen Sterne in die Karten nach dem Augenmaſse einzutragen, beseitigen und dafür der Zukunft ein absolut treues Bild des Sternenhimmels zu Ende des 19. Jahrhunderts hinterlassen. Ja, am Arbeitstische würden sich aus diesen Karten Ent-

Digitized by Google

deckungen herleiten lassen, die jetzt nur mit Hilfe der grössten Fernrohre und durch Aufwendung zahlreicher Nächte gemacht werden können.

Nov. 16 haben die Gebrüder Henry mittels ihres vollkommenen photographischen Apparates einen neuen Nebel entdeckt in Rektasz. $3^h 38^m 57^s$ Dekl. $+ 24^{\circ} 1'$. Derselbe zeigt eine spiralige Form, ist 3′ gross und scheint vom Stern Maja auszugehen. Dieser Nebel wurde am 8.—9. Dezember wiederum photographiert, aber bis zur Stunde ist es unmöglich, denselben in den Fernrohren der Pariser Sternwarte zu sehen. Wahrlich, eine wunderbare Entdeckung!

Das Spektrum des neuen Sterns in der Andromeda ist von Herrn Maunder in Greenwich mit ungemeiner Sorgfalt untersucht worden. Dasselbe glich völlig demjenigen des Nebels, keine Spur von hellen oder dunklen Linien war darin zu sehen, doch zeigte es sich etwas ausgedehnter als das Nebelspektrum. Sept. 11 erschien die Farbe des Sterns ähnlich derjenigen der Region des Spektrums bei den D-Linien, Sept. 30, am letzten Beobachtungsabende, war in der Farbe noch eine Orange-Nüance zu unterscheiden. Sept. 18 u. 21 wurde besonders nach einer etwaigen Scheibe des Sterns geforscht, ohne sicheres Resultat, der Stern ertrug Vergrösserungen bis zu 500 fach.

Neue Planeten. Am 4. Oktober hat Herr Palisa in Wien wiederum einen kleinen Planeten aufgefunden. Derselbe war 13·5 Grösse. Seine Neuheit vorausgesetzt, erhält er die Nummer 251. Möglicherweise ist er jedoch identisch mit Eudora.

Am 27. Oktober entdeckte Herr Perrotin zu Nizza abends einen neuen Planeten, der also die Nummer 252 erhält.

Anzeigen im „Sirius“ kosten per durchlaufende Nonpareille-Zeile

1 Mark.

Verlagshandlung **Karl Scholze** in **Leipzig.**

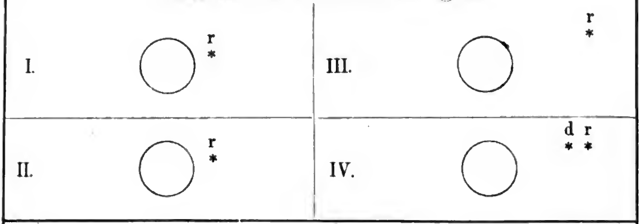
Alle für die Redaktion des „Sirius“ bestimmten Anfragen etc. sind direkt an den Redakteur, Herrn Dr. Herm. Klein in Köln a. Rhein, zu richten, während Abonnements jede Buchhandlung, die Post, sowie die Verlagsbuchhandlung von Karl Scholze in Leipzig entgegennimmt.

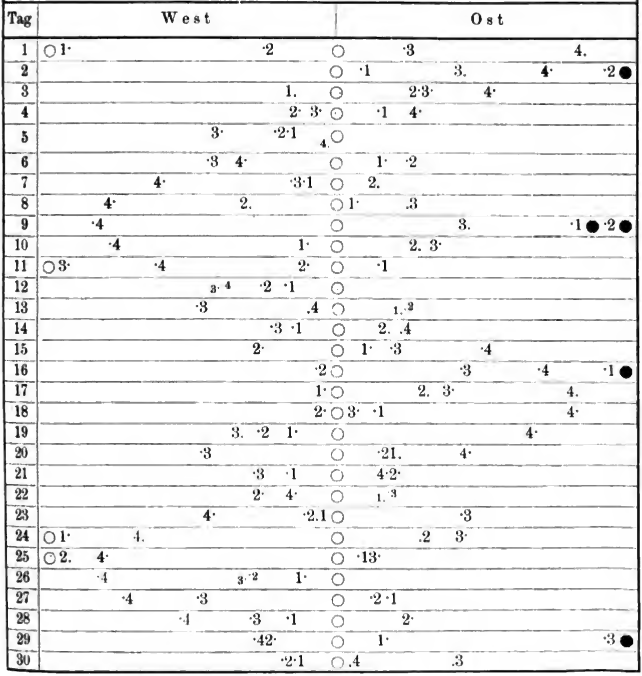
Planetenkonstellationen 1886. April 4. 13^h Merkur mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. April 7. 3^h Neptun mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. April 8. 17^h Merkur in unterer Konjunktion mit der Sonne. April 10. 1^h Saturn mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. April 14. 14^h Mars mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. April 16. 1^h Jupiter mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. April 16. 11^h Uranus mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. April 17. 14^h Merkur im niedersteigenden Knoten. April 17. 19^h Mars stationär. April 24. 23^h Venus im niedersteigenden Knoten. April 27. 19^h Merkur in der Sonnenferne. April 29. 9^h Venus in grösster westlicher Elongatien, $46^{\circ} 8'$. April 29. 18^h Venus mit dem Monde in Konjunktion und Rektaszension.

Digitized by Google

Stellung der Jupitermonde im April 1886 um 12h mittl. Greenw. Zeit.

Phasen der Verfinsterungen.





Digitized by Google

Planetenstellung im April 1886.

Berlin. Mittag	Geozentr. Rektaszension h.	m.	s.	Geozentr. Deklination °	′	″	Kulmination h	m
				Merkur.				
5	1	16	15·04	+11	17	51·7	0	21
10	1	4	15·30	9	3	16.6	23	50
15	0	53	25·16	6	29	39·4	23	19
20	0	48	14·49	4	29	15·3	22	54
25	0	50	15·51	3	29	6·1	22	37
30	0	59	0·28	+ 3	32	27·0	22	26
				Venus.				
5	22	13	32·31	— 8	13	36·9	21	19
10	22	28	37·59	7	34	28·9	21	14
15	22	44	51·64	6	41	35·6	21	11
20	23	1	59·84	5	36	11·3	21	8
25	23	19	51·02	4	19	36·5	21	6
30	23	38	16·16	— 2	53	17·3	21	5
				Mars.				
5	10	38	32·63	+11	56	25·6	9	44
10	10	36	2·41	11	57	8·6	9	22
15	10	34	46·84	11	50	34·4	9	1
20	10	34	42·99	11	37	16·4	8	41
25	10	35	46·40	11	17	49·0	8	22
30	10	37	52·38	+10	52	42·2	8	5
				Jupiter.				
7	11	58	50.99	+ 1	50	41·0	10	56
17	11	54	49.82	2	15	35·2	10	13
27	11	51	34.32	+ 2	34	58·6	9	30

Berlin. Mittag	Geozentr. Rektaszension h.	m.	s.	Geozentr. Deklination °	′	″	Kulmination h	m
				Saturn.				
7	6	11	9·81	+22	50	20·2	5	9
17	6	14	11·29	22	50	54·7	4	32
27	6	17	48·58	+22	50	55·8	3	56
				Uranus.				
7	12	20	9·05	— 1	21	32·3	11	18
17	12	18	39·45	1	12	2·7	10	37
27	12	17	18·51	— 1	3	33·6	9	56
				Neptun.				
7	3	27	48·71	+17	7	48·0	2	25
19	3	29	25·26	17	14	0·1	1	40
27	3	30	34·13	+17	18	18·2	1	9

		h	m	Mondphasen.
April	4	3	24·2	Neumond
„	11	9	37·6	Erstes Viertel
„	14	19		Mond in Erdnähe
„	18	3	52·8	Vollmond
„	25	18	9·1	Letztes Viertel
„	26	17		Mond in Erdferne

Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1886.

Monat	Stern	Grösse	Eintritt h	m	Austritt h	m
April 8.	α Stier	1	6	21·4	6	53·4
„ 10.	26 Zwillinge	5·5	11	20·5	12	6·9
„ 15.	τ Löwe	5·0	10	19·8	11	15·2
„ 16.	Uranus	7	11	0·4	12	1·0
„ 18.	ϰ Jungfrau	4·3	10	3·5	11	4·5
„ 28.	λ Wassermann	4·0	14	14·1	15	16·4

Verfinsterungen der Jupitermonde 1886. (Eintritt in den Schatten.)

1. Mond.				
April	2.	11ʰ	44ᵐ	26·7ˢ
	9.	13	38	22·5
	11.	8	6	52·7
	16.	15	32	26·0
	18.	10	0	57·7
	23.	17	26	37·1
	25.	11	55	10·3

2. Mond.				
April	2.	13ʰ	36ᵐ	11·5ˢ
	9.	16	12	54·6
	20.	8	8	36·9
	27.	10	45	25·4

Lage und Grösse des Saturnringes (nach Bessel).

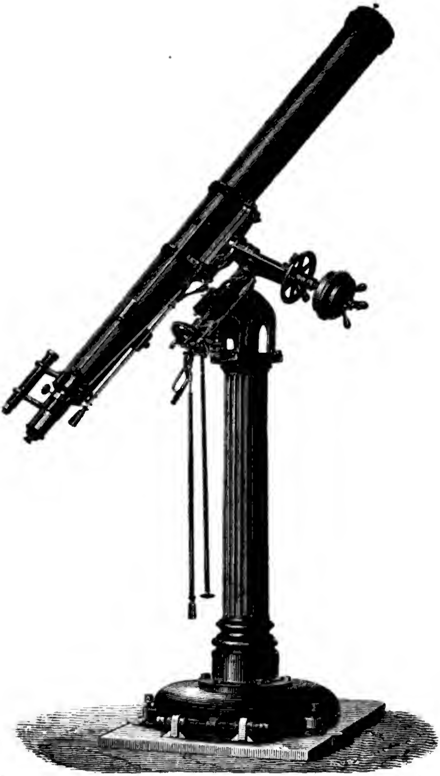
April 10. Grosse Achse der Ringellipse: 40·34″; kleine Achse 18·05″.
Erhöhungswinkel der Erde über der Ringebene: 26° 34·8′ südl.
Mittlere Schiefe der Ekliptik April 10. 23° 27′ 14·56″
Scheinb. „ „ „ „ „ 23° 27′ 6·0″
Halbmesser der Sonne „ „ 15′ 59·1″
Parallaxe „ „ 8·83″

(Alle Zeitangaben nach mittlerer Berliner Zeit.)

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Digitized by Google

SIRIUSBEILAGE No. 2 (1886).



Verlag v. Karl Scholtze, Leipzig. Druck v. Hesse & Becker, Leipzig.

Der achtzöllige Refraktor der Kann'schen Privatsternwarte zu Zürich.

Digitized by Google

Die zweite Rubrik des systematischen Teiles: **die „Topographie des Himmels"** ist so recht eigentlich eine Schöpfung des „Sirius". Während sich in den übrigen populären Werken die wissenschaftlichen Forschungen über die **einzelnen Fixsterne** und **Nebelflecken** nur gelegentlich und zerstreut finden, wird hier alles gesammelt und mit steter Berücksichtigung der neuesten Forschungen eingereiht.

Aber auch dem Streben der **Gegenwart** bleibt unser Blick nicht verschlossen, und ihre **Arbeiten** und **Expeditionen** auf astronomischem Gebiete werden ausführlich behandelt. Selbst die **Instrumentenkunde,** soweit sie zum Verständnisse der Mitteilungen notwendig scheint, namentlich, was die in neuester Zeit so wichtig gewordene **Spektralanalyse** betrifft, wird nicht stillschweigend übergangen. Daran reihen sich **Biographien** berühmter Astronomen, **Aufschlüsse** über einzelne, von den Lesern gestellte Fragen, sowie kleine **Notizen** und **Mitteilungen** der täglichen Vorfälle auf dem Gebiete der Himmelskunde. Zum Schlusse werden regelmässig für einige Monate voraus die **Stellungen** der **Planeten** angegeben.

Zu den beachtenswertesten Gaben jedoch, die wir dem Leser bringen, müssen die zahlreichen und schön lithographierten **Sternkarten, Planetenbilder, Mondlandschaften** etc. gerechnet werden.

So kann das Unternehmen ohne Selbstüberschätzung als einzig in seiner Art bezeichnet werden und die zahlreichen Dankschreiben, welche dem Herausgeber bereits in den vorhergehenden Jahren von den Abonnenten zugingen, beweisen ihm, dass er in seinem uneigennützigen Streben, den Freunden des gestirnten Himmels etwas Gediegenes zu bieten, der Urania neue Verehrer zuzuführen, auf dem richtigen Wege ist.

Die Zeitschrift erscheint in **monatlichen Heften** von ca. $1^1/_2$ Druckbogen gross Oktav mit lithographischer Beilage und kann durch jede Buchhandlung oder Postanstalt bezogen werden.

Preis ganzjährig (12 Hefte) 10 Mark.

☛ (Wird nur ganzjährig abgegeben!)

═══ Für etwa gewünschte direkte Zusendung unter Kreuzband ist noch 1 Mark 20 Pfg. beizufügen. ═══

Für neu eintretende Abonnenten bemerken wir, dass die Bände IV bis XIII der „Neuen Folge" des Sirius noch zu haben sind, und, so lange der geringe Vorrat reicht, sowohl direkt von der unterzeichneten, wie auch durch jede andere Buchhandlung bezogen werden können.

Geschmackvolle Einbanddecken in Ganzleinen stehen pro Decke 75 Pfennig zu Diensten und sind durch jede Buchhandlung zu beziehen.

Zu Bestellungen wolle man sich gefälligst des umstehenden Zettels bedienen.

Leipzig, Januar 1886.

Die Verlagshandlung von **Karl Scholtze.**

Verlangzettel siehe umstehend!

An die Verehrl. Abonnenten des „Sirius"!

Um den Abnehmern des „Sirius" auch die früheren Jahrgänge der interessanten und allgemein beliebten Zeitschrift leicht zugänglich zu machen habe ich mich entschlossen, eine Partie Exemplare des IV. bis IX. Bandes (Jahrg. 1876—1881) zu bedeutend ermässigtem Preise hiermit zu offerieren:

Band IV, V, VI (Jahrgang 1876—78) wenn zusammen genommen

nur 15 Mark,

Einzelne Bände 6 Mark.

Band VII, VIII, IX, X (Jahrgang 1879—82) wenn zusammen genommen **nur 20 Mark,**

Einzelne Bände 6 Mark.

Einbanddecken dazu kosten pro Band nur 75 Pfennig.

Noch bemerkend, dass nur ein verhältnismässig kleiner Vorrat abgegeben werden kann, bitte ich verehrl. Interessenten baldigst bestellen zu wollen. Nach Verkauf obiger zurückgestellter Bände tritt der alte Ladenpreis wieder in Kraft.

Jede Buch- und Kunsthandlung nimmt Aufträge entgegen.

Hochachtungsvoll

Leipzig, Januar 1886.

Die Verlagshandlung.
Karl Scholtze.

Der Unterzeichnete bestellt bei der Buch- und Kunsthandlung von

Expl. **Sirius.** Neue Folge IV., V., VI. Band zusammen genommen für nur 15 Mark. Einzelne Bände 6 Mark.

Expl. **Sirius.** Neue Folge VII., VIII., IX. X. Band. Zusammen genommen für nur 20 Mark. Einzelne Bände 6 Mark.

Expl. **Einband-Decke** zu Sirius, Band IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, [XI, XII, XIII à Decke 75 Pf,

Ort, Strasse und Datum: Name und Stand:

Das nicht Gewünschte bitte zu durchstreichen.

Google

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie

Herausgegeben unter Mitwirkung
hervorragender
**Fachmänner und astronomischer Schrift-
steller.**
Redakteur Dr. Hermann J. Klein in Köln.

Band XIX oder neue Folge Band XIV.
3. HEFT.

MAR 22 1886

Leipzig, 1886.
Karl Scholtze.

n die

Um den Abnehmern
essanten und allgemein
ich mich entschlosse
rg. 1876—1881) zu be
nd IV, V, VI (Jahrga

Ei

Band VII, VIII, IX,
geno
Ei

Einbanddecken

Noch bemerkend,
geben werden kann. bi
wollen. Nach Verkauf
preis wieder in Kraft.
Jede Buch- und

Leipzig, Januar 188

Der Unterzeichnete

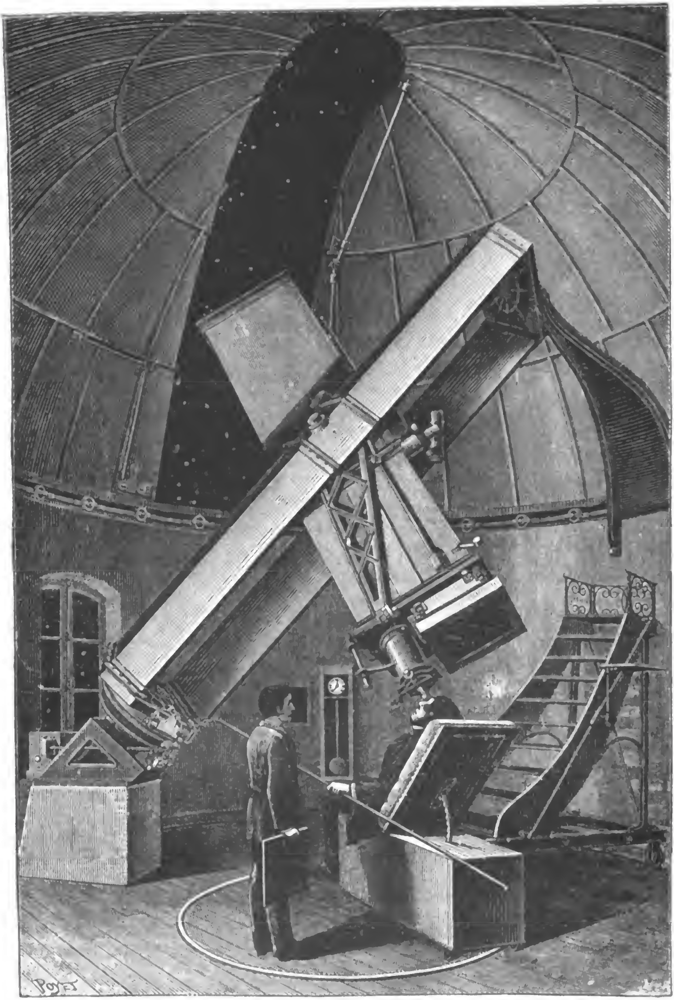
Expl. Serie

Expl. Seri

Expl. E

Digitized by Google

Digitized by Google



Der astrophotographische Apparat der Gebr. Henry
auf dem Pariser Observatorium.

Digitized by Google

Neue Folge Band XIV. Heft 3.

HARVARD COLLEGE
MAR 22 1886
LIBRARY.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von **Dr. HERMANN J. KLEIN** in Köln.

März 1886.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit.“ Kosmos.

Inhalt: Beobachtungen des Mars. S. 49. — Über den Doppel-Krater Messier auf dem Monde. Von Gymnasial-Lehrer J. Plassmann. S. 51. — Zur Struktur der Sonnenhülle S. 51. — Über die physikalische Beschaffenheit der Sonne. S. 53. — Bemerkungen über den neuen Stern im Andromeda-Nebel. S. 59. — Der Sternschnuppenregen des 27. November 1885. (Schluss.) S. 61. — Berichtigung zu dem Artikel: Die astronomischen Zustände in Österreich-Ungarn. S. 64. — Bestimmung der Eigenbewegung der Sonne aus Spektralbeobachtungen. S. 66. — Vermischte Nachrichten: Über den Lauf der Kometen Fabry und Barnard. S. 67. — Über die Schwingungen der Ausströmungen der Kometen. S. 68. — Vorschlag zur Beobachtung unsichtbarer Nebelflecken. S. 69. — Die Sternwarte zu Bamberg. S. 70. — Inserat. S. 70. — Planetenkonstellationen im Mai 1886. S. 70. — Stellung der Jupitermonde im Mai 1886. S. 71. — Planetenstellung im Mai 1886. S. 72.

Beobachtungen des Mars.

In den Monaten März und April wird der Planet Mars eine geeignete Stellung einnehmen, um physische Beobachtungen seiner Oberfläche anstellen zu können. Sein scheinbarer Durchmesser beträgt zur Zeit der Opposition am 6. März 14“, am 22. März 13.6“, am 11. April 12“. Bei der grössten Erdnähe, die Mars überhaupt erreichen kann, erscheint er uns unter einem Winkel von 23.5“; die diesjährige Opposition ist also keineswegs eine solche, welche diesen Planeten in der für die Beobachtungen besten Lage zeigt, doch wird sie immerhin auch für mäſsige Fernrohre den Planeten als interessantes Objekt darstellen. Aus diesem Grunde mögen hier nach dem „Observatory“ einige Angaben folgen, welche für diejenigen, die den Mars beobachten wollen, nützlich sein werden.

Zunächst ist zu bemerken, dass der Mittelpunkt der Marsscheibe, wie sie bei der gegenwärtigen Opposition gesehen wird, nicht einem Punkte des Marsäquators entspricht, sondern einem Punkte von 22° nördl. Breite. Der Nordpol des Mars ist also abgewandt, während uns der Südpol zugekehrt ist und der südliche Polarfleck sich zeigen wird.

Bekanntlich existieren mehrere Karten des Mars, unter denen die bekanntesten diejenigen von Mädler und von Schiaparelli sind. Auf diesen Karten geht der Null-Meridian, den man auf der Marskugel gezogen denkt, durch einen und denselben Punkt, der sich bei guter Luft als dunkles Fleckchen darstellt und auf Mädlers Karte mit *a* bezeichnet wurde. Schia-

Digitized by Google

parelli hat ihm den Namen „Vertice d'Aryn“ gegeben. Die nachstehende kleine Tabelle zeigt nun an, zu welcher Stunde an den nebenstehenden Tagen dieser Fleck mitten auf der Scheibe des Mars stehen wird. Die Zeitangaben sind mittlere Zeit von Greenwich in Stunden und Zehnteln derselben. Für Orte östlich oder westlich von Greenwich muss man natürlich den Zeitunterschied berücksichtigen.

März	1.	10·4^h	April	1.	4·4^h	Mai	1.	23·1^h	Juni	1.	18·4^h
„	3.	11·6	„	3.	5·6	„	4.	0·3	„	3.	19·8
„	5.	12·8	„	5.	6·8	„	6.	1·6	„	5.	21·1
„	7.	14·0	„	7.	8·0	„	8.	2·9	„	7.	22·4
„	9.	15·2	„	9.	9·3	„	10.	4·2	„	9.	23·7
„	11.	16·4	„	11.	10·5	„	12.	5·5	„	12.	1·0
„	13.	17·6	„	13.	11·7	„	14.	6·8	„	14.	2·3
„	15.	18·8	„	15.	13·0	„	16.	8·0	„	16.	3·7
„	17.	19·9	„	17.	14·2	„	18.	9·3	„	18.	5·0
„	19.	21·1	„	19.	15·5	„	20.	10·6	„	20.	6·3
„	21.	22·3	„	21.	16·7	„	22.	11·9	„	22.	7·6
„	23.	23·5	„	23.	18·0	„	24.	13·2	„	24.	9·0
„	26.	0·7	„	25.	19·3	„	26.	14·5	„	26.	10·3
„	28.	1·9	„	27.	20·5	„	28.	15·8	„	28.	11·6
„	30.	3·2	„	29.	21·8	„	30.	17·1	„	30.	12·9

Um auch von den anderen Hauptflecken des Mars den Moment zu wissen, wann sie auf der Mitte der Marsscheibe stehen, kann man sich der folgenden kleinen Tabelle bedienen, welche angiebt, um wie viele Stunden und Zehntel derselben die benannten Flecke dem obigen Fleck, der den Null-Meridian bezeichnet, folgen.

Mädlers Bezeichnung	Greens Benennung		Schiaparellis Bezeichnung	folgt auf den Null-Meridian in Stunden:
A	Terby-See		Lacus Solis 14.	6·2^h
p	Pratt-Bai	} Maraldi-See	Mare Sirenum 19^a	9·0
r	Troundot-Bai		Gigantum 25	11·6
n	Huggins-Bai		Mare Cimmerium 41	16·4
f	Kaiser-See		Syrtis major 51^c	19·3
e	Cap Banks		Hammonis Cornu 57	21·8

Man muss übrigens nicht glauben, diese und andere Oberflächenteile des Mars ohne weiteres als leichte und augenfällige Objekte wahrnehmen zu können, wie dies oftmals von Laien erwartet wird. Vielmehr bedarf es selbst an den grössten Fernrohren der Gegenwart, eines sorgfältigen, aufmerksamen Studiums, um im allgemeinen auch nur die Hauptflecke in ihren wahren Zügen zu erkennen. Leicht sichtbar ist nur die Schneezone am Südpol.

Digitized by Google

Über den Doppel-Krater Messier auf dem Monde.

Vom Gymnasial-Lehrer J. Plassmann.

Wenn die Beobachtungen am Krater Messier, welche Herr A. Demeuse in Aachen gemacht und in Nr. 1 des gegenwärtigen Jahrgangs dieser Zeitschrift veröffentlicht hat, sich bestätigen sollten, so wäre damit ein Anhaltspunkt zur Beantwortung der Frage nach dem Vorhandensein von Luft und Wasser auf unsern Trabanten gegeben. Die Möglichkeit des Vorhandenseins dieser Stoffe, wenngleich in sehr geringen Mengen, ist ja theoretisch nicht zu bezweifeln.

Unter den Bemerkungen des Herrn Demeuse scheint mir diejenige die wichtigste zu sein, dass zur Zeit des ersten Viertels, sowie ein oder zwei Tage vorher und nachher, die betr. Gegend auf dem Monde ziemlich unklar und verwaschen aussieht. Ein Blick auf die Mond-Karte zeigt, dass Messier ein paar Tage nach dem ersten Viertel Mittag hat.

Wir erlauben uns nun, auf eine irdische Erscheinung hinzuweisen, die jedem fleissigen Wetterbeobachter bekannt genug ist. An heissen Sommertagen sieht man manchmal in den letzten Vormittagsstunden Wolken mit grosser Schnelligkeit sich bilden, die dem hastigen Aufsteigen der Wasserdünste ihre Entstehung verdanken und bald nach Mittag wieder zergehen. Sollte in der Nähe des Messier noch eine kleine Wasseransammlung vorhanden sein, die eine ähnliche Wolkenbildung und hierdurch eine Trübung hervorriefe?

Lichtbrechungen durch den angesammelten Wasserdampf könnten vielleicht auch die von Herrn Demeuse bemerkten scheinbaren Änderungen in der Grösse der beiden Krater verursacht haben. Es wäre zu wünschen, dass die Beobachtungen möglichst vollständig veröffentlicht würden. — Die Unterschiede in der Trübung der beiden Krater-Öffnungen werden auf Höhenunterschiede zurückzuführen sein. — Es ist interessant zu bemerken, dass die Trübung nicht bei einem der grossen Krater, wie Copernicus oder Tycho, zuerst auffällt, sondern bei dem kleinen, aber durch seine Stellung in einer weiten Ebene scharf gekennzeichneten Messier; denn bei diesem muss eine leichte Wolkenbildung viel schneller den Gesamt-Anblick ändern können, als bei jenen.

Zur Struktur der Sonnenhülle.

Zahlreiche Beobachtungen der Sonne bei direkter wie bei spektroskopischer Untersuchung, die Herr E. L. Trouvelot länger als ein Jahrzehnt fortgesetzt, haben eine Reihe von Einzelerscheinungen enthüllt, welche über die feinere Struktur der Sonnenhülle neues Licht verbreiten. In einer längeren Abhandlung teilte Herr Trouvelot ausführlich alle diese Details seiner Wahrnehmungen mit, und die Diskussion dieser Erscheinungen führte ihn zu einer Auffassung von der Struktur der Sonnenhülle, welche im nachstehenden wiedergegeben werden soll.

Digitized by Google

Die Hülle, welche die leuchtende Sonnenoberfläche begrenzt, die sogenannte „Photosphäre“, bildet gleichsam eine Art ungeheurer Kugelschale, deren Dicke verhältnismässig sehr klein ist. Diese Hülle, in welcher Löcher entstehen, die uns als Sonnenflecke bekannt sind, besteht aus einer unzähligen Menge senkrechter Fäden, welche erzeugt werden durch die Kondensierung der Metalldämpfe, die von innen herausgeschleudert werden und ziemlich in derselben Höhe schwebend erhalten werden durch verhältnismässig wenig leuchtende Dämpfe, welche die Fäden von einander trennen und sie in der bestimmten Entfernung halten. Jeder einzelne dieser Fäden, aus denen die Hülle besteht, enthält alle Substanzen, welche diese zusammensetzten; dasselbe gilt von den Dämpfen, welche sich zwischen den Fäden befinden; sie bestehen aus denselben Substanzen wie die Fäden und bilden diese, wenn sie sich kondensieren. Wegen ihrer fadigen Struktur nennt Herr Trouvelot diese kugelige Hülle der Sonne, die er von der Photosphäre getrennt wissen will, die „Nematosphäre“, während der Name Photosphäre nur der Oberfläche der Granulationen zukommt, welche diese Hülle zusammensetzen und auf welchen das Licht entsteht.

Nach innen von dieser fadenförmigen Hülle existiert in einer bestimmten Tiefe ein Kern, dessen Natur unbekannt ist, der fest, flüssig oder gasförmig sein kann. Aber wie dieser Sonnenkern auch beschaffen sein mag, sicher ist, dass er heftigen Krisen unterworfen ist, welche gleichsam permanent sind und auf der ganzen Oberfläche stattfinden, worauf die schwachen, grauen Flecke hinweisen, die man überall auf der Sonne beobachtet, die kleinen Flecke, die von Fackeln begleitet, ebenso wie die Wasserstoff-Protuberanzen, die man unter allen Breiten beobachtet; diese Krisen sind am lebhaftesten in der Gegend, welche bis 35° beiderseits vom Äquator liegt.

Die Krisen des Sonnenkerns offenbaren sich durch gewaltige Eruptionen von Wasserstoffgas, Metalldämpfen und glühenden Staubteilchen, welche bis zu beträchtlichen Höhen emporgeschleudert, sich zu Feuerwolken unterhalb des unteren Teiles der Nematosphäre ansammeln. Da der mit Helium gemischte Wasserstoff leichter und beweglicher ist als die Metalldämpfe, bildet er den Gipfel der Eruptionssäule, und indem er zwischen die Fäden eindringt, die er von einander entfernt und die er teilweise in Dampf verwandelt, den er mit sich wegführt, öffnet er sich schliesslich einen Ausweg, durch den er sich über die Photosphäre erhebt, teils als unsichtbares Gas, welches beträchtliche Höhen erreicht, teils in Form von Wasserstoff-Protuberanzen mit einigen Spuren von Metalldämpfen an ihrer Basis; oder wenn seine Impulsivkraft weniger gross ist, verbreitet er sich einfach an ihrer Oberfläche, wo er die Chromosphäre bildet und unterhält. Wenn die eruptiven Strahlen wenig Zufuhr erhalten, oder ihre Temperatur wenig hoch ist, wie dies zuweilen zur Zeit der Fleckenminima der Fall ist, so erfahren die aus ihnen gebildeten Protuberanzen eine beginnende Kondensation und nehmen die fadige Struktur an, welche der Nematosphäre eigentümlich ist.

Die dichteren Metalldämpfe, welche ein beträchtlicheres Emissionsvermögen besitzen als der Wasserstoff, erhöhen die Temperatur der Fäden, die schnell zersetzt werden und zu einer oder mehreren kompakten Massen vereint, zu mehr oder weniger beträchtlichen Höhen über die Photosphäre

Digitized by Google

gehoben, in Gestalt blendender Fackelgruppen und metallischer Protuberanzen von eruptivem Typus erscheinen und vor unseren Augen die Gestalt und die Ausdehnung der unter der Nematosphäre liegenden Eruptionssäulen reproduzieren. Wir sehen auch, dass die allgemeine Gestalt der Fackelgruppen stets mehr oder weniger kreisförmig ist, wie die der Eruptionssäulen der Erdvulkane, bevor sie der Wirkung der Winde gehorchen. Die eben beschriebenen Erscheinungen sind der Zone der Flecken eigentümlich; in den höheren Breiten der Sonne sind die Eruptionen des Kerns weniger heftig und erreichen niemals so grosse Höhen. Nur Wasserstoff mit Helium kommen hier bis zur Fädenhülle und indem sie zwischen die Fäden dringen, erheben sie sich über die Hülle als Wasserstoff-Protuberanzen. In diesen Gegenden kommen die metallischen Eruptionen nur selten bis zur Oberfläche und bilden nur kleine und seltene Fackeln und sehr wenig Protuberanzen von eruptivem Typus.

Wenn man die Wirkung der heftigen Eruption in der Gegend der Flecke auf die Substanzen sieht, welche die Fädenhülle zusammensetzen, die sie in die Höhe heben und in glänzende Fackeln und unsichtbares Gas verwandeln, so kann man sich denken, dass die Temperatur dieser Dämpfe so hoch ist, dass alle chemischen Elemente, welche sie zusammensetzen, im Zustande der Dissoziation sich befinden. Sind die Metalldämpfe an den oberen Teil der Nematosphäre gelangt, so kühlen sie, wegen ihres bedeutenden Emissionsvermögens und der Strahlung des Raumes exponiert, sehr schnell ab und ihre Temperatur sinkt, wie dies Wilson sich vorstellte, bald auf ihren Kondensationspunkt. In diesem Moment nehmen die Metalldämpfe die fadenartige Struktur an und kondensieren sich gleichzeitig zu glühenden Flüssigkeiten und Staubteilchen; während ihre bis dahin dissoziierten Elemente sich nach den Verwandtschaftsgesetzen vereinigen. Diese Kondensation von Metalldämpfen einerseits und diese chemischen Verbindungen andererseits liefern dort, wo diese Erscheinungen stattfinden, d. h. am Gipfel eines jeden Fadens, jene ungeheure Wärme und jenes intensive Licht, welche die Sonne beständig in den Raum ausstrahlt. Diese zahllose Menge von Zentren der Kondensation und chemischer Verbindungen, welche am Gipfel der Fäden vor sich gehen, bilden zusammen die blendende Schicht, die ungemein dünn und sozusagen ganz oberflächlich ist, die allein wirklich den Namen Photosphäre verdient, denn in ihr entsteht jenes intensive Licht, das die Sonne ausstrahlt. Da diese flüssigen und festen Teilchen eine ungeheure Menge ihrer Wärme verloren haben, sind sie viel zu schwer für das Medium, in dem sie sich befinden, sie fallen als Regen auf den Kern, wo die Wärme sie bald wieder in Dämpfe verwandelt und werden gleichzeitig in jedem Faden ersetzt durch neue kondensierte Dämpfe, die unaufhörlich von den Eruptionen des Kerns geliefert werden und ohne Unterlass von der Kälte des Raumes kondensiert werden. So erhalten sich die Fäden der Nematosphäre und damit die Wärme und das Licht der Sonne.

Da es nun nach den Beobachtungen sicher ist, dass Metalldämpfe sich an der Oberfläche der Sonne zu Fäden kondensieren, und wenn es richtig ist, dass die Kondensation in der hier beschriebenen Weise erfolgt, so muss jede Granulation, welche nichts anderes als der Gipfel eines Fadens ist, sich umgeben und von den benachbarten isoliert finden durch eine kleine

Digitized by Google

Gashülle, die aus denselben Substanzen besteht wie die Fäden und die, wenn sie sich kondensiert, gleichfalls Fäden bildet. Da die kleinen Dampfhüllen, welche die Granulationen umgeben, ihre Entstehung der Wärme verdanken, welche bei der Kondensation der Metalldämpfe zu Fäden und bei den chemischen Verbindungen in denselben entwickelt wird, muss ihre Temperatur notwendig niedriger und ihr Licht weniger intensiv sein als die der Granulationen, so dass sie uns mehr oder weniger dunkel erscheinen und eine Art dunklen Netzes bilden, wie man es auf der Sonnenoberfläche sieht. Da ferner diese Dampfhüllen der Granulationen eine niedrigere Temperatur besitzen als diese, während sie im übrigen aus denselben Stoffen bestehen, so absorbieren sie die Lichtstrahlen, welche von diesen Granulationen ausstrahlen, und geben ein Spektrum dunkler Strahlen genau ähnlich dem, das man an der Sonne beobachtet. Da die Dampfhülle der Granulation sich auch über sie weg erstreckt, werden sie eine dünne, kontinuierliche, absorbierende Schicht bilden, welche am Sonnenrande sich etwa über die Photosphäre hinaus erstrecken und während totaler Sonnenfinsternisse die Fraunhoferschen Linien umkehren wird.

Die Eruptions-Säulen des Wasserstoffgases und des Helium schieben sich, wenn sie nur geringe Kraft und Masse haben, sanft zwischen die fadigen Elemente der Hülle, die sie mehr oder weniger auseinander treiben, und bilden jene leichten, grauen und diffusen Flecke, die überall und immer auf der Oberfläche der Sonne zu sehen sind. Wenn sie mehr Kraft und Volumen besitzen, dringen diese gasförmigen Eruptionssäulen an einem Punkte zwischen die fadigen Elemente, welche sie sanft auseinander treiben und allmählich zurückstauen, indem sie bald einen kleinen schwarzen Fleck ohne Hof oder Fackel oder innere Schleier bilden. Da die Gase stets zufliessen, wird der Fleck dauernd breiter und nach und nach umgiebt er sich mit einem Hof, der herrührt von einem leichten Heben des unteren Teiles der den Rand der Öffnung bildenden Fäden.

Die glühenden Metalldämpfe, welche die weniger hoch hinaufreichenden Teile derselben Eruptionssäulen bilden und ein stärkeres Emissionsvermögen besitzen als der Wasserstoff, erhitzen die fadigen Elemente, wenn sie bis zu diesen gedrungen sind, schnell, was in der Zone der Flecke oft geschieht, zersetzen dieselben und führen sie in den Gaszustand zurück; indem sie sich dann mit ihnen mischen, bilden sie jene glänzenden Massen, welche über die Nematosphäre gehoben, uns als leuchtende Fackeln erscheinen. Die Löcher, welche in der Nematosphäre entstanden sind durch die Zersetzung und Umwandlung der Fäden in Fackeln und ihre Erhebung über ihre Oberfläche, bilden die Sonnenflecke, deren Hof gebildet wird durch das Heben des unteren Endes der Fäden, welche den Rand dieser Löcher bilden und umgeben.

Die Sonnenflecke verschwinden auf verschiedene Weisen: In einem ersten Typus verengern sie sich; indem die benachbarten Fäden sich loslösen, greifen sie allmählich auf ihre Öffnung über, in dem Masse als die Gaseruption abnimmt, und füllen sie schliesslich aus. In dem zweiten Typus ist die Erscheinung komplizierter; bald verschwinden sie infolge des Herbeifliessens massiger Fackeln, welche ihre Öffnung bedecken; bald sind es leuchtende Brücken, die sich über sie senken und indem sie die fadige

Digitized by Google

Struktur annehmen, werden sie schnell breiter und füllen sie aus; bald endlich verschwinden sie dadurch, dass unsichtbare Dämpfe sich auf ihrer Öffnung zu schleierartigen Dämpfen kondensieren, welche flockig und dann fadenartig werden und sie nach und nach in verschleierte Flecke umwandeln, welche durch das Anwachsen der Fäden bald ganz verschwinden. Gewöhnlich wirken die hier aufgeführten Ursachen beim Verschwinden der Flecke nicht isoliert, sondern vielmehr alle zusammen.

Die Fackeln bilden sich fast immer oberhalb unsichtbarer Löcher der Nematosphäre, und wenn sie nicht in diesem Zustande durch innere Wärme erhalten würden, die ihnen unaufhörlich durch die Löcher, welche sie bedecken, zugeführt würde, würden sie sich bald zu Fäden kondensieren, was übrigens ziemlich oft vorkommt. Aber gleichwohl geschieht es nicht selten, dass sie nach und nach verschwinden, indem sie in unsichtbare Dämpfe umgewandelt werden und an ihrer Stelle die Flecke zurücklassen, die sie bedeckt haben. Der letztere Fall ist aber nur eine Ausnahme; denn die Löcher der Nematosphäre bleiben die längste Zeit mehr oder weniger von den Fackeln verstopft und vergehen oft unbemerkt, oder sie werden nur angezeigt durch kleine, seitliche Flecke, die man an der Basis der Fackeln sieht, wenn sie dem Sonnenrande nahe sind, die aber verschwinden, wenn sie sich von demselben ein wenig entfernen.

Bisher hat die Beobachtung noch nichts ausgesagt über die Ursache der Eruptionen des Samenkerns und wir haben weder etwas über ihre Periodizität, noch über die der Flecken, Fackeln und Protuberanzen erfahren. Ob ihre Periodizität eine wirkliche oder nur eine scheinbare ist, immer kann man vermuten, dass während der Minimum-Perioden die Eruptionen seltener und weniger heftig sind und dass sie vorzugsweise aus Wasserstoff bestehen; dass sie hingegen während der Maximum-Perioden häufiger und häufiger sind und gleichzeitig Wasserstoff und Metalle führen. Daraus würde sich ergeben das Vorherrschen der Flecke, der Fackeln und der Protuberanzen mit Metallspektren, während der letzteren Perioden und ihre Seltenheit während der ersteren.

(Bulletin astronomique Tome II 1885, p. 263. 364. 413. Der Naturforscher.)

Über die physikalische Beschaffenheit der Sonne.

Herr Prof. Dr. G. Spörer, der berühmte Sonnenbeobachter, hat hierüber auf der letzten Astronomenversammlung seine durch langjährige Beobachtungen gewonnenen Anschauungen vorgelegt. Wir entnehmen diesem Vortrage nach dem Auszuge über die betreffende Sitzung das Nachfolgende.

Seitdem durch Kirchhoffs Spektral-Untersuchungen (1861) die Herschelsche Ansicht von der Beschaffenheit des Sonnenkörpers beseitigt wurde, ist die Hauptstütze der alten Anschauung noch ferner benutzt worden, um daraus abzuleiten, dass die Flecke trichterförmig unter der Sonnenoberfläche vertieft sind. Ich meine die Wilsonsche exzentrische Kernstellung, welche für regelmässig behofte Flecke bei ihrer Annäherung an den Sonnenrand als meist zutreffend anzuerkennen ist. Es ist aber nur eine Folgerung aus

Digitized by Google

der Annahme einer trichterförmigen Vertiefung, wenn gesagt und durch Zeichnungen erläutert wird, dass bei weiterer Annäherung an den Sonnenrand der Kern verdeckt wird und zuletzt nur ein Hofstreifen sichtbar bleibt. Wie ich schon vor 20 Jahren ausgesprochen habe, ergibt sich aus den Beobachtungen, dass nahe dem Sonnenrande zuerst der innere (der Mitte der Sonnenscheibe zugewandte) Hofstreifen und dann auch der äussere Hofstreifen (dem Sonnenrande zu) verschwindet, so dass zuletzt nur der Kernstreifen mit nördlichem und südlichem Hofstreifen übrig ist. Demnach kann der Kern nicht beträchtlich unter der Sonnenoberfläche vertieft sein, und die Hofgrenzen müssen sich oberhalb der Sonnenoberfläche befinden. Das Gebilde ist aber nahe dem Sonnenrande sehr matt, was dadurch zu erklären ist, dass jeder Fleck von einer hellen Fackelfläche umgeben ist, über welcher sich ein Courant ascendant heisser Gase befindet. Je näher der Fleck dem Sonnenrande ist, desto mehr blickt man durch den unteren Teil des vorliegenden Courant ascendant, und das Bild verliert an Deutlichkeit, ebenso wie es bei irdischen Gegenständen der Fall ist, vor denen sich ein heisser aufsteigender Luftstrom befindet.

Ein anderer Grund für beträchtliche Tiefe der Kerne wird daraus entnommen, dass allemal in einer mit zahlreichen Flecken besetzten Gruppe bei Annäherung an den Sonnenrand alle kleineren Flecke verschwinden und nur die grösseren sichtbar bleiben. So müsste es auch sein, wenn die Flecke unter der Oberfläche vertieft wären, denn für den Beobachter, welcher schräg nach der Gruppe hinblickt, wäre die Sichtbarkeit der Flecke von ihrem Durchmesser abhängig. Solche Fleckengruppen sind aber nicht bloss von hellen Fackelflächen umgeben, sondern sie enthalten auch stets zwischen den Flecken ausgezeichnet helle Stellen. An allen diesen Stellen befinden sich hochaufstrebende Strömungen heisser Gase, zeitweise verstärkt und am Sonnenrande sichtbar als mächtige Protuberanzen. Diesem Umstande ist zuzuschreiben, dass die kleineren Flecke nicht mehr zu erkennen sind. Die beobachtete Thatsache entscheidet also ebenfalls nicht zu Gunsten einer beträchtlichen Vertiefung.

Einen anderen Weg zur Bestimmung der Tiefe hat Faye vorgeschlagen und danach aus Carringtons Beobachtungen eine Tiefe = 8" berechnet. Bei diesem Verfahren können Tiefenparallaxe und Refraktion nicht getrennt werden, denn beide bewirken in gleicher Weise nahe dem Westrand der Sonnenscheibe eine Verkleinerung, nahe dem Ostrand eine Vergrösserung der heliographischen Längen, und aus solchen Abweichungen im Gange der heliographischen Längen wird das Resultat abgeleitet. Man hat Flecke zu nehmen, welche in zwei Rotations-Perioden beobachtet sind, und muss man für heliographischen Längen beider Perioden durch Anbringung einer gesetzmässigen Korrektion eine einfache Reihe herstellen. Dabei ist notwendig, dass die heliographischen Längen aller Örter, welcher der Mitte der Sonnenscheibe näher liegen, und bei denen der Einfluss von Tiefenparallaxe und Refraktion nur unbedeutend sein kann, auch ohne Korrektion (oder mit Anbringung einer genäherten Korrektion) für beide Rotations-Perioden eine gleichmässige Reihe bilden. Wenn diese Bedingung nicht erfüllt ist, so darf der Fleck nicht benutzt werden. Es ist ferner nötig, dass für alle dem Rande näheren Örter eine grössere Genauigkeit der Messung angewandt

Digitized by Google

wird, als sonst erforderlich ist. Der Abstand vom Rande muss daher direkt gemessen werden, wobei es vorteilhaft ist, dass in der Regel bei Annäherung an den Rand der Fleck als ein dem Rande paralleler Strich erscheint; ausserdem wird aber der nachteilige Einfluss möglichst beseitigt, welcher so häufig durch unregelmässige Refraktion unserer Atmosphäre entsteht. Man kann wohl annehmen, dass bei einer solchen unregelmässigen Refraktion der Ort des Flecks und die naheliegende Stelle des Sonnenrandes gleichmässig verschoben werden, aber man kann nicht annehmen, dass z. B. bei der gewöhnlichen Bestimmung durch rechtwinklige Koordinaten der Fleck ebenso verschoben werde, wie die Punkte Nord oder Süd und West oder Ost, zumal wenn der Fleck von diesen Punkten weiter absteht. Bei Carringtons Beobachtungen ist niemals der Abstand vom Rande direkt gemessen worden, und kann ich daher nicht zugeben, dass Carringtons Beobachtungen für diese Untersuchung verwendbar sind. Aus meinen Beobachtungen der Jahre 1861 bis 1871 habe ich berechnet und 1876 veröffentlicht, dass der Mittelwert der Korrektion, wenn er allein der Refraktion der Sonnenatmosphäre zugeschrieben wird, für diese einen Brechungsexponenten = 1.0021 ergibt; dagegen wenn der ganze Betrag (ohne Rücksicht auf Refraktion) für Vertiefung angerechnet wird, dass dann die durchschnittliche Tiefe 2" oder beiläufig 200 geographische Meilen beträgt. Eine neuere Untersuchung bis inkl. 1884 lieferte fast denselben Wert. Für mehrere grosse Flecke ergab sich, dass auch mit Refraktion die angegebene Tiefe wahrscheinlich stattfand, während überhaupt viele Flecke gefunden wurden, für welche die Beobachtungsreihen entschieden keine Vertiefung ergeben.

Mit den Spektralbeobachtungen steht dies Resultat nicht im Widerspruch, denn eine erforderliche Annahme stärkerer Absorption über den Kernen bedingt nicht notwendig, dass sich die Kerne am Grunde einer beträchtlichen Vertiefung befinden, welche mit kälteren Gasen oder Dämpfen erfüllt ist. Kältere Gase können über den Kernen gedacht werden bei beliebigen Niveau-Verhältnissen.

Die niedrigere Temperatur der Kerne ist schon vor 40 Jahren durch Beobachtung mit einem Thermo-Element erwiesen worden, wie in Humboldts Kosmos erwähnt ist. Seitdem sind derartige Beobachtungen mehrfach angestellt worden, und ich habe mich auch damit beschäftigt. Die von einem grösseren Kerne ausgestrahlte Wärme beträgt etwa $^2/_3$ derjenigen, welche von einer gleich grossen Fläche der Umgebung ausgestrahlt wird. Die Fackelflächen aber zeichnen sich aus ebenso durch grosse Wärmeausstrahlung wie durch grosse Helligkeit.

Die Fackeln entstehen durch Strömungen aus dem Innern des Sonnenkörpers, die Flecke durch abwärts gerichtete atmosphärische Strömungen. Dies geht hervor aus den Untersuchnngen zur Erklärung der Rotationsformel der Flecke. Es sind verschiedene Rotationsformeln aufgestellt, von Carrington nach seinen Beobachtungen, von Faye nach anderer Bearbeitung der Carringtonschen, von Tisserand nach eigenen Beobachtungen, ferner von mir nach eigenen Beobachtungen mehrere, und von letzteren bevorzuge ich diejenige, welche aus solchen Flecken der Jahre 1861—1871 abgeleitet ist, bei denen für zwei Rotations-Perioden der Rotationswinkel konstant war.

Digitized by Google

Diese Formel lautet $\xi = 8^0.\ 548 + 5^0.\ 798 \cos b$. Ich habe schon im Jahre 1863 ausgesprochen, dass der anfängliche Rotationswinkel der Flecke zu gross ist, und darauf erst durch Verminderung in denjenigen übergeht, welcher längere Zeit konstant bleibt. Nur solche konstante Rotationswinkel zeigen vorzugsweise jene durch die Formel ausgesprochene Abhängigkeit von der heliographischen Breite. Die übrigen sind nicht minder wichtig, denn gerade vermittelst der abweichenden Fälle ist die Erklärung der Rotationsformel zu finden, weil sich bestimmte Regeln für solche Abweichungen ergeben. Dies habe ich in meiner Publikation des Jahres 1878 erörtert. Der westliche und der östliche Teil einer Fleckengruppe zeigen ein verschiedenes Verhalten; westlich kommen die übergrossen Rotationswinkel vor, dem entsprechend, dass ein atmosphärischer Courant descendant vermöge der grösseren linearen Rotationsgeschwindigkeit seines Ursprungs auch eine grössere westliche Ablenkung erfährt; östlich finden sich die verkleinerten Rotationswinkel, weil dorthin diejenigen innereren Strömungen gehen, deren Ursprungstiefe die mittlere Tiefe übersteigt. In einer nächsten grösseren Publikation werde ich hierfür noch weitere Beispiele anführen, zugleich auch für Veränderlichkeit der Rotationswinkel. Für einen neu entstandenen Fleck im westlichen Teile der Gruppe ist der anfängliche Rotationswinkel bisweilen sogar um 2° grösser als der Formelwert, so dass alsdann die Höhe des Ursprungs des atmosphärischen Courant descendant überaus bedeutend sein muss; aber sie ermässigt sich bald zu dem Betrage, welcher in der Rotationsformel enthalten ist. Es geht ferner aus der Untersuchung hervor, dass es sich bei diesen Verhältnissen nur um inselartige Gebiete handelt, die Fackelgebiete; und dass sich also die Erklärung der Rotationsformel nicht auf ganze Breitenzonen beziehen darf.

Die Ursache des atmosphärischen Courant descendant wird erkennbar durch den Umstand, dass gerade bei der Entstehung eines Flecks der Rotationswinkel überaus gross ist, also dass dann die Höhe des Ursprungs die bedeutendste ist. Zu dieser Zeit erreichen die „flammigen" Protuberanzen über den Fackelflächen ihre grösste Höhe. — Man hat diese Protuberanzen, welche mit den Flecken in Beziehung stehen, auch metallische genannt, weil nachweislich der untere Teil metallische Gase enthält; ferner hat man sie eruptive genannt, indem man wirklich die mächtigen und viele tausend Meilen emporschiessenden Strahlen einer Eruption zuschrieb. Es verhält sich hiermit meiner Ansicht nach wie mit den zu enormen Höhen emporsteigenden Aschensäulen unserer Vulkane, welche man auch nicht als unmittelbare Eruptionserscheinungen betrachten darf. Der Auftrieb der erhitzten Luft muss auch berücksichtigt werden. Dies zeigt deutlich eines der meteorologischen Experimente des Herrn Dr. Vettin. Man beobachtet die Luftbewegung, welche unter einer Glasglocke stattfindet, wenn diese auf eine Glasplatte gesetzt ist, deren Mitte auf kurze Zeit von unten her erwärmt wird. Die Luftbewegung wird deutlich gemacht vermittelst Rauch, welcher vorher eingeblasen ist und sich über der Bodenfläche abgelagert hat. Man sieht zuerst eine domartige Erhebung über der erwärmten Stelle, und darauf emporschiessende Strahlen, wie es durchaus der Beobachtung der sogenannten eruptiven Protuberanzen entspricht. Solche aufsteigende Bewegung wird die Ursache der abwärts gerichteten. Nicht bloss die auf-

Digitized by Google

gestiegenen Gasmassen, sondern auch andere aus höheren Gebieten kommen an günstigen Stellen herab. Besonders aber ziehen an den oberen Grenzen des durch Aufströmung entstandenen Gebietes die kälteren Strömungen abwärts, wobei die westliche Richtung begünstigt ist vermöge der grösseren linearen Rotationsgeschwindigkeit der höheren Regionen. — Es ist aber nicht anzunehmen, dass der Courant ascendant, welcher über den heissen Flächen stattfinden muss, überhaupt nur so lange besteht, wie die flammigen Protuberanzen vorhanden sind, welche nur zeitweise grosse Höhen erreichen; sondern das Auftreten dieser Protuberanzen ist zu betrachten als eine Steigerung des Courant ascendant, welche dann eintritt, wenn die Fackelflächen eine neue oder stärkere Zuströmung aus dem Innern erfahren, so dass nunmehr die beiden Ursachen, Eruption und Auftrieb heisser Gase, beide zugleich wirksam sind. Die Protuberanzen würden also anzeigen, welche Höhe der Courant ascendant bei eingetretener Steigerung mindestens erreicht.

Wenn nach Abschluss der Entwickelungsphase einer Gruppe ein grosser Teil der gebildeten Flecke wieder verschwunden ist und ein isolierter Fleck verbleibt, so findet man bei diesem nur noch niedrige flammige Protuberanzen, wodurch nach meiner Meinung angezeigt wird, dass auch der Courant ascendant der umgebenden Fackelfläche ermässigt ist, ebenso der davon abhängige, nach dem Kern gerichtete Courant descendant. Der letztere durchströmt die Kernstelle, divergiert daselbst und erhebt sich an den Grenzen des Hofes, wo er sich mit dem Courant ascendant vereinigt, so dass eine vollständige Zirkulation stattfindet.

Anderes, was ich im Vortrage nur kurz erwähnte, wird man ausführlicher in der nächsten von mir bearbeiteten Publikation des Observatoriums finden, namentlich eine für beide Halbkugeln getrennt durchgeführte Untersuchung der Änderung der heliographischen Breite der Flecke, aus der hervorgeht, dass die bezüglichen Oberflächen-Strömungen nicht in gleicher Weise auf der nördlichen wie auf der südlichen Halbkugel stattfinden, vornehmlich zur Zeit grösserer Fleckenmenge.

Bemerkungen über den neuen Stern im Andromeda-Nebel.

Unter Vorlegung der Karte des Andromeda-Nebels, welche Herr E. L. Trouvelot im Jahre 1874 auf dem Observatorium des Harvard College mit Hilfe eines Fernrohrs von 15 Zoll Oeffnung gezeichnet hatte, erörterte er die Frage, ob der neue Stern, der Ende August entdeckt worden, bereits 1874 sichtbar gewesen und einem der in der Karte gezeichneten Sterne entspreche. Vergleicht man nun diese Karte mit derselben Gegend des Nebels, so findet man, dass der neue Stern dort nicht abgebildet ist. Man findet ferner in der Nähe einen Stern 14. oder 15. Grösse, der gleichfalls auf der Karte fehlt, eine südlichere Declination als der erstere hat und diesem um etwa 20″ vorausgeht. Da dieser centrale Theil des Nebels damals mit besonderer Sorgfalt war untersucht worden und mit einem viel kräftigeren Instrument, so muss man annehmen, dass die beiden Sterne, die jetzt in dem Fernrohr von 8 Zoll Oeffnung sichtbar sind, damals unver-

Digitized by Google

gleichlich schwächer waren als jetzt; sie mussten, wenn sie damals vorhanden waren, was wahrscheinlich ist, unter 16. bis 17. Grösse gewesen sein.

Der neue Stern nahm ziemlich schnell an Helligkeit ab. Bei seiner Entdeckung 6. bis 7. Grösse geschätzt, ist er bis zum 19. October auf 11.5 Grösse herabgegangen. Seine Farbe war noch am 8. September orange oder röthlich, erschien am 16. bläulich; und nach dieser Zeit erschien sie Herrn Trouvelot immer weiss. Obwohl auf einem sehr hellen Teile des Nebels gelegen, erschienen seine Konturen stets ungemein scharf, schärfer als die irgend eines benachbarten Sterns.

Das Erscheinen eines so hellen Sterns im Zentrum eines stark kondensierten Nebels mit einem fast sternförmigen Kern brachte mehrere Beobachter auf die Vermutung, er hätte sich auf Kosten des Kerns gebildet oder aus der Nebelmasse, welche ihn umgiebt. Nachdem jetzt das Licht des Sterns abgenommen, weiss man, dass dem nicht so ist, dass er vom Nebel verschieden und von seinem Kern getrennt ist. Uebrigens sprechen die scharfen Ränder des Sterns nicht zugunsten der Hypothese, welche annimmt, dass er sich in einer Nebelmasse gebildet habe. Man hat auch von Veränderungen gesprochen, welche den Nebel betroffen haben. Obwohl die Helligkeit des Sterns dadurch, dass er den Nebel beträchtlich schwächt, ihm ein ganz anderes Aussehen verleiht, und die Entscheidung der Frage selbst für diejenigen sehr erschwert, welche dies Objekt sehr genau kennen, so scheint dies, wenn man nach den Thatsachen urteilt, nicht der Fall zu sein. In dem Maſse nämlich, als der Stern an Helligkeit verliert, sieht man den Nebel wieder sein früheres Aussehen nach und nach annehmen.

Eine nicht minder interessante und bereits aufgeworfene Frage ist, ob die auf dem grossen Andromeda-Nebel sichtbaren Sterne physisch mit demselben verbunden oder ganz unabhängig sind. Wie bekannt, sind diese Sterne zahlreich und auf den 39 Karten, welche zusammen die Gesamtkarte des Andromeda-Nebels bilden, welche in reduziertem Maſsstabe in den Annals of the Harvard College Observatory (Vol. VIII Part II) publiziert worden, zählt man 1283 Sterne zwischen 10. und 17. Grösse. Diese Sterne, die alle klein und ziemlich an einander gedrängt sind, erinnern sehr stark an die Sterne der Milchstrasse. Bei einer im Jahre 1875 angestellten Untersuchung der Milchstrasse fand nun Herr Trouvelot, dass der Andromeda-Nebel sich innerhalb der Milchstrasse befindet, und dass der Rand der letzteren selbst noch etwas weiter nach Süden reicht. Studiert man nun auf der Trouvelot'schen Karte die Verteilung der Sterne auf diesem Nebel, so findet man, dass für gleiche Flächen die Sterne um so spärlicher werden, je weiter sie sich von der Milchstrasse entfernen. Obwohl nun dieser Nebel in die Milchstrasse fällt, wissen wir gleichwohl nicht, ob er einen Teil derselben ausmacht, oder ob er zwischen uns und diesem Objekte oder ob er hinter derselben weiter im Raume liegt. Läge der Nebel zwischen uns und der Milchstrasse, so müssten die der letzteren zugehörigen Sterne, da man sie durch den Nebel hindurch sieht, uns mit mehr oder weniger verschwommenen Rändern erscheinen. Dasselbe wäre der Fall für die Sterne, die entweder im Nebel oder hinter ihm gelegen sind,

Digitized by Google

wenn der Nebel einen Teil der Milchstrasse bilden würde. Läge er hingegen hinter der Milchstrasse, dann würden die meisten auf ihm sichtbaren Sterne, welche der Milchstrasse angehören, sich mit scharfen und gut begrenzten Rändern zeigen. Die dem Nebel angehörenden Sterne, welche innerhalb seiner Nebelmasse liegen, würden hingegen verschwommene Ränder zeigen; während diejenigen, welche von ihm getrennt sind oder zwischen ihm und der Milchstrasse liegen, scharfe Ränder besässen und von den zur Milchstrasse gehörigen Sternen nicht getrennt werden könnten.

Keiner der auf dem Andromeda-Nebel sichtbaren Sterne zeigt nun verschwommene und schlecht begrenzte Ränder; im Gegenteil, ihre Umrisse sind ebenso scharf begrenzt wie die der Sterne, die man auf dem dunklen Himmelsgrunde sieht. Wenn man daher annimmt, dass ein Nebel die Helligkeit vermindern und die Umrisse mehr oder weniger verschwommen machen muss von den Sternen, die man durch seine Substanz hindurch sieht, so kann man schliessen, dass der Andromeda-Nebel trotz seiner grossen Dimensionen jenseits der Milchstrasse liegt, und dass, wenn er sichtbare Sterne besitzt, welche mit ihm in physischer Verbindung sind, sie sehr wenig zahlreich sind und dass keiner sehr tief in der Nebelmasse eingeschlossen, sondern alle zwischen ihm und der Milchstrasse liegen.

Nach diesen Betrachtungen würden die beiden neuen Sterne, deren Umrisse ganz scharf sichtbar sind, zur Milchstrasse gehören und nicht zum Nebel.

Compt. rend. T. Cl, p. 799 durch Naturf. Nr. 52.

Der Sternschnuppenregen des 27. November 1885.

(Schluss.)

Tuschkau. Herr Pfarrer Kaschka schreibt uns:

„Gegen $^1/_2$6 Uhr abends zeigten sich einige Wolkenlücken, und in diesem Augenblicke begannen auch die Meteore sichtbar zu werden. Als ob uns der Himmel ein besonderes Zeichen seines Wohlwollens geben wollte, lösten sich gegen 6 Uhr alle Wolken auf und es bot sich uns ein Schauspiel dar, wie es nur gesehen, nicht aber beschrieben werden kann. Anfänglich wollte ich Ort des Auftauchens und Verschwindens, Zeit etc. registrieren, doch das wäre unnütze Mühe gewesen. 10 bis 20 Meteore durchkreuzten das dunkle Himmelsgewölbe gleichzeitig. Tausende und Tausende schossen zur Erde herunter. Es war ein förmlicher Meteorregen, der in manchen Momenten fast etwas unheimlich wurde.

Auffallend war, dass besonders die am nördlichen Himmel erscheinenden Meteore viel grösser waren als die auf der südlichen Himmelshälfte. Die meisten erglühten in prächtigem grün-rotem Brillantfeuer und hinterliessen stets einen länger sichtbaren Funkenschweif, oft bis 20° lang.

Der Anblick im Sucher war hochinteressant. Richtete ich denselben auf sternarme Gegenden gegen Nordost, so sah ich Myriaden von kleinen Lichtfünkchen durch das Gesichtsfeld schiessen.

Der Radiationspunkt lag zwischen dem grossen Perseustreifen und γ Andromedae. Mit dem blossen Auge sah man die Meteore förmlich aus

Digitized by Google

einem fixen Punkte nach allen Richtungen divergierend hervorkommen, so zwar, dass die ostwärtsfliegenden durch das Sternbild des Stieres senkrecht herabfielen, die nach West über Nord und Süd streichenden beschrieben teils Bögen, teils gerade Bahnen vom Anfangspunkte am erwähnten Orte lang. Nach 9 Uhr traten Wolken auf, der Himmel heiterte sich dann nochmals etwas auf, doch hatte das günstige Schauspiel bereits bedeutend nachgelassen, woran vielleicht lokale Verdichtungen der Atmosphäre Ursache waren. Nach 10 Uhr trat Regen ein.

Upsala. Die Herren Hildebrand-Hildebrandsson und Charlier haben sehr umfassende Beobachtungen angestellt und darüber in den Astronomischen Nachr. berichtet.

Am Abend des 27. Nov. war der Himmel $5^h\ 30^m$ klar, und 12 freiwillige Beobachter wurden auf ihre Posten gewiesen. Sie zählten bis $6^h\ 11^m$ zusammen 40844 Sternschnuppen. Durch graphische Interpolation fand sich als wahrscheinlichste Zeit des Maximums der Erscheinung: Nov. 27. $7^h\ 29{\cdot}8^m$ mittl. Zeit in Upsala.

Nach 14^h konnte man nur noch selten eine Sternschnuppe wahrnehmen. Als Radiationspunkt fand sich $\alpha = 23{\cdot}1^0$ $\delta = + 44{\cdot}8^0$.

Es scheint, dass die Meteore nicht von einem einzelnen Punkte herausströmten, sondern vielmehr von zwei oder drei verschiedenen Punkten kamen; ein bestimmtes Urteil hierüber kann man indessen nicht bekommen. Jedoch deuten die Werte, welche derselbe Beobachter zu verschiedenen Zeiten bekam, darauf hin, dass der Radiationspunkt möglicherweise spät am Abend ein anderer war, als anfangs, da die Deklination desselben bei den drei ersten Beobachtern zunimmt.

„Einzelne Sternschnuppen von ungewöhnlicher Grösse wurden beobachtet. Eine von diesen ist besonders zu bemerken, weil dieselbe ausserordentlich glänzend war und nicht weniger als sechs Minuten lang wie eine leuchtende Wolke andauerte. Dieselbe wurde hier von $7^h\ 2^m$ bis $7^h\ 8^m$ notiert in einer Richtung, deren Koordinaten $\alpha = 312^0$, $\delta = + 32^0$ waren. In Stockholm wurde dieselbe Sternschnuppe auf der Sternwarte beobachtet und zwar nahe in der Richtung $\alpha = 277^0$, $\delta = + 38^0$, was einer Parallaxe von 29^0 und einem Abstand von ca. 120 Kilometern entspricht.

Der Ermittelung elliptischer Elemente des Meteorstroms ist die Annahme zu Grunde gelegt, dass die Zeit zwischen seinem jetzigen Auftreten und dem von 1872 genau zwei Revolutionen entspricht. Obgleich diese Hypothese wahrscheinlich nicht genau erfüllt ist, kann dieselbe doch von der Wahrheit nicht weit entfernt sein. Einerseits kann man annehmen, dass der Meteorstrom nicht von grosser Ausdehnung ist, andererseits zeigen die Beobachtungen, dass der Sternschnuppenfall bei beiden Gelegenheiten, 1872 und 1885, mit gleicher Itensität aufgetreten ist, woraus folgt, dass die Erde in beiden Jahren durch nahe denselben Teil des Meteorstroms gegangen ist. Diese Annahme giebt für denselben eine Umlaufszeit von 6·5 Jahren.

Von diesem Werte ausgehend und mit Benutzung des obigen Radiationspunktes, sind die folgenden Elemente des Meteorstroms berechnet worden:

Digitized by Google

Perihelzeit $T = 1885$ Dez. 26.6
$\pi = 108^{\circ}71$
$\Omega = 245.71$
$i = 13.50$
$e = 0.7494$
$q = 0.8732$
$a = 3.482$

Diese Elemente stimmen ziemlich gut mit den von Hubbard 1852 für den Biela'schen Kometen enthaltenen; nur a braucht noch eine ziemlich grosse Korrektion, welche jedoch erst nach späteren Erscheinungen der Meteore bestimmt werden kann."

Berlin. Herr Dr. M. Wilhelm Meyer schreibt an den Herausgeber der Astr. Nachr. folgendes:

„Dass die am vergangenen 27. Nov. besonders zahlreich erschienenen Sternschnuppen in naher Beziehung mit dem Biela'schen Kometen stehen mussten, war wohl von vornherein klar. Es mag aber doch nicht ganz überflüssig sein, darauf hinzuweisen, dass sich eine elliptische Bahn der Sternschnuppen unter der blossen Voraussetzung, dieser Schwarm sei identisch mit dem vom 27. Nov. 1872 und habe seit der Zeit zwei Umläufe vollendet, aus dem Radiationspunkte streng berechnen lässt. Der auf der Berliner Sternwarte ermittelte Radiationspunkt, welchen mir auf meine Bitte Herr Professor Förster mitgeteilt hat, $\alpha = 25^{\circ}$ und $\delta = +43^{\circ}$ für 1840.0, verbunden mit der Zeit des Maximums 11^{h} Berl. Z. und der Umlaufszeit $6\frac{1}{2}$ Jahre, also $a = 3.482$, ergiebt nun folgende Elemente des Schwarms, neben welche ich die auf dieselbe Weise gefundenen Elemente der 1872er Erscheinung, aus dem Göttinger Radiationspunkte abgeleitet, und die des Biela'schen Kometen von 1852 stelle, alles auf das scheinbare Äquinoctium von 1885.9 reduziert:

	Sternschn. 1885	Sternschn. 1872	Biela 1852
$T =$	1885 Dez. 28.25 M. Z. Berl.	1872 Dez. 14.6	1852 Sept. 23
$\Omega =$	$245^{\circ}55'$	$246^{\circ}\ 5'$	$246^{\circ}19'$
$i =$	12 35	11 45	12 33
$\pi =$	111 53	115 7	109 36
$e =$	0.753^{8}	0.7663	0.7559
$\log q =$	9.933^{2}	9,9157	9.9348

Man sieht aus diesen Zahlen, dass die diesjährigen Sternschnuppen noch viel genauer in der Bahn des Biela'schen Kometen einher zu gehen scheinen als die von 1872. Die Vergleichung der Elemente von 1885 mit denen von 1872 ergiebt, dass die provisorische Annahme einer Umlaufszeit des Schwarms von 6.5 Jahren ziemlich richtig war. Die wirkliche Umlaufszeit würde sich darnach auf 6.520 Jahre stellen.

Nachtrag vom 3. Dez. Da mir Herr Prof. Förster heute freundlichst den von ihm im Jahre 1872 abgeleiteten Radiationspunkt mitgeteilt hat, welcher mit sehr grosser Genauigkeit ermittelt worden ist und wohl

Digitized by Google

in jeder Beziehung den Vorzug vor dem oben gegebenen Göttinger Radiationspunkte verdient, habe ich die Rechnung mit demselben, nämlich

$$\alpha = 23^0\ 32' \quad \delta = +\ 43^0\ 57'$$

wiederholt und erhalte damit folgende auf das Äquinoctium 1885 reduzierte Bahn:

$$\begin{aligned} T &= 1872 \text{ Dez. } 27 \\ \Omega &= 246^0\ 6' \\ i &= 12\ 40 \\ \pi &= 110\ 18 \\ e &= 0{,}7518 \\ \log q &= 9.9376 \end{aligned}$$

Letztere stimmt allerdings viel besser mit der Bahn der Sternschnuppen von 1885 und mit der des Biela'schen Kometen von 1852 überein, als die oben gegebene."

Herr Professor Oudemans macht in einem Schreiben an Herrn Professor Krüger noch folgende Bemerkungen:

„Nach den Elementen von Michez passierte der Komet von Biela oder die Meteoritenmasse, in welche er sich aufgelöst hat, am 6. Septbr. 1872 den niedersteigenden Kometen, so dass am 27. November schon 82 Tage vorüber waren. Jetzt würde derselbe Durchgang erst am 26. Januar 1886 stattfinden, also um 60 Tage später als am 27. November. Im Jahre 1872 wurden also Sternschnuppen gesehen, welche jener Masse folgten, während die vom vorigen Monat der Masse vorangingen. Weiter sind 13 siderische Jahre = 13 × 3 65 + 3.328 Tage. Die 3 Tage finden wir in den Schalttagen 29. Februar 1876, 1880 und 1884; die 0.328 Tage sind aber noch nahezu 8 Stunden.

Secchi schätzte im Jahre 1872 das Maximum zu $8^h\ 20^m$ bis $8^h\ 25^m$ m. Z. Rom, so dass es nun erst um $4\,^1/_2{}^h$ nach Mitternacht zu erwarten gewesen wäre. Es scheint aber nach den Beobachtungen hier und in Belgien das Maximum sehr früh, 6 bis 7 Uhr, stattgefunden zu haben; die Erde war dann etwa 115 000 deutsche Meilen von der Stelle entfernt, wo sich im Jahre 1872 das Maximum ereignete, was bei der Kombination der beiden Phänomene auf verschiedene Art interpretiert werden kann, worüber eine Auseinandersetzung hier überflüssig scheinen möchte."

Berichtigung zu dem Artikel: Die astronomischen Zustände in Österreich-Ungarn.

Wie ich aus der im I. Hefte 1886 des Sirius enthaltenen, mit y gezeichneten Mitteilung: „Die astronomisshen Zustände in Österreich-Ungarn" entnehme, ist daselbst unter den Sternwarten, welche als Staats-Sternwarten gelten sollen, auch die k. k. Polytechnikum-Sternwarte in Wien aufgeführt und über deren Thätigkeit geurteilt worden.

An dem Polytechnikum in Wien ist keine „k. k. Sternwarte", sondern nur ein mit der Lehrkanzel für höhere Geodäsie und sphärische Astronomie

Digitized by Google

vereintes Observatorium, dessen Zweck am deutlichsten in dem Entwurfe des Organisations-Statutes für das k. k. polytechnische Institut in Wien gekennzeichnet ist. Dort heisst es auf pag. 195: „Im II. Kurse der praktischen Geometrie sollen die Übungen mit feineren Instrumenten, wie Theodolith, Sextant etc. fortgesetzt und insbesondere die vorzüglicheren und mit einfachen Hilfsmitteln ausführbaren Methoden zur Bestimmung der Zeit, der Polhöhe und des Azimutes praktisch eingeübt werden. Zur Vornahme dieser Übungen, sowie zur Unterstützung der Vorträge über höhere Geodäsie und sphärische Astronomie ist jedoch die Errichtung eines kleinen Observatoriums am polytechnischen Institute unerlässlich. Die dringende Notwendigkeit eines solchen Observatoriums erhellt übrigens schon aus dem Umstande, dass jetzt Instrumente nur in dem einen oder dem andern Fenster aufgestellt werden können, bei welcher Aufstellung nur die wenigsten Gattungen von Beobachtungen ausgeführt werden können, eine freie Aufstellung ist aber gegenwärtig an keinem Punkte möglich.“

In diesem Sinne wurde durch das mit allerhöchster Entschliessung vom 17. Oktober 1865 genehmigte neue Organisations-Statut auch die Errichtung eines Observatoriums am k. k. polytechnischen Institute angeordnet.

Von dem oben gekennzeichneten Gesichtspunkte ausgehend, hat mein Vorgänger im Amte, der am 29. September 1884 verstorbene Ministerialrat Dr. Josef Herr in einer am 29. August 1866 an die Direktion des k. k. polytechnischen Institutes gerichteten Eingabe gebeten, dass auf die stabile Aufstellung von vier Instrumenten Bedacht genommen werde, u. z.

1. eines Universal-Instrumentes unter einer Drehkuppel,
2. eines Passagen-Instrumentes im Meridiane,
3. eines Passagen-Instrumentes in der Richtung von Ost nach West,
4. eines grösseren Fernrohres unter einer Drehkuppel.

Die unter 1 und 2 namhaft gemachten Instrumente wurden auch sofort bewilligt, und sind dieselben seit 1869 aufgestellt; das Passagen-Instrument für den I. Vertikal ist bis heute noch nicht angeschafft worden und trotzdem wurden Beobachtungen im I. Vertikal mit einem von der k. k. Gradmessung „entliehenen“ Passagen-Instrumente gemacht.

Das in Aussicht genommene grössere Fernrohr, der Refraktor, ist später vom hohen Ministerium bewilligt worden und hätte schon 1882 zur Aufstellung gelangen sollen; es war aber bis heute noch nicht möglich, denselben fertig gestellt zu erhalten und wenn nicht neue Zwischenfälle dessen Vollendung hindern, so dürfte das Observatorium doch noch im Laufe dieses Jahres in den Besitz desselben gelangen.

Bisher stand auf dem bezüglichen Pfeiler ein Fernrohr von Merz mit 82 mm Öffnung.

Aus den am Observatorium bisher aufgestellten Instrumenten wird wohl jeder erkennen können, dass die gesteckten Grenzen für die Zwecke des Observatoriums eingehalten worden sind, und dass mit diesen Hilfsmitteln an eine Konkurrenz mit Leistungen der eigentlichen Sternwarten nicht gedacht worden ist und nicht gedacht werden kann. Was nun die weiteren Bemerkungen des Verfassers genannten Aufsatzes über die Thätigkeit der „Sternwarte“ am Polytechnikum betrifft, dass dieselbe wahr-

Digitized by Google

scheinlich mehr für geodätische Arbeiten und als Schaustück als für Beobachtungen gebaut sei, so muss ich diese Bemerkungen im Namen meines Vorgängers und in meinem eigenen Namen, der ich seit Oktober 1885 die Lehrkanzel übernommen habe, entschieden zurückweisen.

Durch die Beobachtungsjournale lässt sich erweisen, dass in der Zeit vom Oktober 1869 bis 1. Oktober 1885, abgesehen von den terrestrischen Messungen an 570 Tagen, und vom 1. Oktober 1885 bis Ende Dezember 1885 an 16 Tagen Sternbeobachtungen gemacht worden sind.

Ausserdem sind zwei Pendeluhren von Fischer, zwei Pendeluhren von Schmidt, eine Pendeluhr von Urban und vier Chronometer (Moliveuz, Weichert, Vorauer, Johannsen) bezüglich ihres Ganges auf dem Observatorium untersucht worden.

Um die Thätigkeit der Lehrkanzel für höhere Geodäsie und sphärische Astronomie, beziehentlich jene des Observatoriums richtig beurteilen zu können, erlaube ich mir noch die wichtigsten anderen Arbeiten mitzuteilen, welche von 1869 angefangen bis heute ausgeführt worden sind:

1. Vergleichung der acht zum österreichischen Basisapparate gehörigen Thermometer mit dem Normalthermometer des Observatoriums.
2. Bestimmungen der Gleichungen für zwei dem k. k. milit. geographischen Institute gehörigen Fühlhebel.
3. Zahlreiche, äusserst sorgfältige Wägungen zur Feststellung des Verhältnisses des Normalkilogrammes der österr. Regierung zum Kilogramme der Archive zu Paris und zur Bestimmung des Verhältnisses der in der österr.-ung. Monarchie gesetzlich bestehenden Gewichte.
4. Vergleichung zweier Halbtoisen von Steinheil.
5. Vergleichung der 340 Meterstäbe, welche den einzelnen Eichämtern als Normalstäbe abgegeben worden sind.
6. Bestimmung der Länge einer Quarzsäule für das physikalische Kabinet des k. k. Universitätsprofessors v. Lang, mit welcher er die Drehung der Polarisationsebene durch Quarz bestimmte.

Alle die hier aufgezählten, sowie auch die auf 4 Stationen der österr. Gradmessung gemachten Beobachtungen sind ohne Anspruch fremder Hilfskräfte bei der Lehrkanzel reduziert worden.

Nach Darlegung der Verhältnisse kann ich es nunmehr den geehrten Lesern Ihrer Zeitschrift getrost überlassen, zu urteilen, inwieweit der Ausspruch des Verfassers oben bezeichneten Artikels über das Observatorium am Polytechnikum in Wien gerechtfertigt ist.

Wien den 12. Jänner 1886. Dr. W. Tinter, k. k. Professor.

Bestimmung der Eigenbewegung der Sonne aus Spektralbeobachtungen.

Bestimmungen der Bewegungsrichtung der Sonne sind aus den perspektivischen Verschiebungen, welche die Sterne infolge dieser Bewegung erleiden, seit W. Herschel mehrfach unternommen worden. Es ergab sich mit ziemlicher Übereinstimmung, dass der Zielpunkt der Sonnen-

Digitized by Google

bewegung, der sogenannte Apex, im Sternbilde des Herkules etwa in A. R. = 260° und D = + 35° liegt.

Gegenwärtig bietet die Spektralanalyse ein Mittel dar, von einer anderen Seite her an die Aufgabe heranzutreten, da sich nach dem Dopplerschen Prinzip aus der Verschiebung der Fraunhoferschen Linien erkennen lässt, ob und wieviel ein Stern sich uns nähert oder sich von uns entfernt. Offenbar wird der Apex der Sonnenbewegung in derjenigen Gegend des Himmels liegen, in welcher die Sterne sich uns scheinbar am meisten nähern. Freilich darf nicht vergessen werden, dass die zu derartigen Bestimmungen erforderlichen Spektralbeobachtungen, wie sie hauptsächlich von Huggins, Seabroke, Christie und Maunder angestellt sind, zu den allerschwierigsten gehören, und dass geringe Beobachtungsfehler beträchtliche Unsicherheiten des Resultats hervorbringen können.

Zu den Versuchen, aus der Verschiebung der Spektrallinien die Lage des Apex und zugleich den Betrag der Sonnengeschwindigkeit abzuleiten, gehört eine Arbeit von Herrn Homann: „Beiträge zur Untersuchung der Sternbewegungen und der Lichtbewegung durch Spektralmessungen.“ Aus Beobachtungen, die im Jahre 1883 an 48 Sternen angestellt waren, ergab sich zunächst für den Apex A. R. = 278,°20, D = + 36,°95, Geschwindigkeit der Sonne 31,18 Km in der Sekunde.

Es wurden sodann zum Zwecke einer zweiten Bestimmung drei Sterne mit variabler Eigenbewegung, nämlich α Canis maj., α Canis min. und α Bootis ausgeschlossen, sowie gewisse Sterne im Schwan, Orion und grossen Bären, welche sogenannte stardrifts mit gemeinschaftlicher Eigenbewegung bilden, je zu einem Mittel vereinigt. Hierdurch änderten sich die Zahlen des Resultats in A. R. = 307°,16, D = + 29°,99, Geschwindigkeit der Sonne 20,98 Km in der Sekunde.

Ein dritter Versuch wurde mit 49 im Jahre 1884 beobachteten Sternen gemacht und ergab A. R. = 320°, 12, D = + 41°, 16, Geschwindigkeit der Sonne 39,31 Km in der Sekunde.

Auf die gleichzeitig bestimmten in der Richtung der Visierlinie liegenden Komponenten der Eigenbewegungen der Fixsterne gehen wir nicht weiter ein, ebensowenig auf einen Versuch, aus der Variabilität der in der Visierlinie liegenden Bewegungskomponente in Verbindung mit den bekannten Bahn-Elementen die Siriusparallaxe zu bestimmen, welche sich offenbar viel zu klein ergiebt.

Vermischte Nachrichten.

Uber den Lauf der Kometen Fabry und Barnard macht Herr Prof. Dr. Weiss in den Astr. Nachr. einige interessante Mitteilungen. Bezüglich des erstern sagt er: „Wenn auch wegen der noch immer nicht ganz unbedeutenden Unsicherheit der Elemente die Helligkeit zur Zeit der Erdnähe sich noch erheblich ändern kann, so lässt sich doch nicht bezweifeln, dass der Komet in der letzten Hälfte des April und in der ersten des Mai eine glänzende Erscheinung darbieten wird, wobei noch der günstige Umstand mitwirkt, dass der Komet um jene Zeit für unsere Gegenden zirkumpolar

Digitized by Google

ist, und auch der Mond seine Sichtbarkeit nicht beeinträchtigt. Bemerkungswert ist auch der rasche geozentrische Lauf zur Zeit seiner Erdnähe. Auf der südlichen Halbkugel wird der Komet leicht bis Ende Juli verfolgt werden können.

Was den Kometen Barnard anbelangt, so bemerkt Herr Dr. Weiss: „Auch dieser Komet wird in der letzten Hälfte des April und in der ersten des Mai ein sehr auffälliges Objekt bilden; wir werden daher um jene Zeit wieder das seltsame Schauspiel geniessen, zwei schöne Kometen zugleich und anfangs Mai sogar nicht weit von einander zu erblicken. Auf der südlichen Halbkugel wird sich übrigens dieser Komet noch länger verfolgen lassen, als der von Fabry. — Es verdient noch hervorgehoben zu werden, dass beide Kometen, sowohl der von Barnard als auch der von Fabry, bei dieser Erscheinung besonders günstige Sichtbarkeitsverhältnisse aufweisen. Nach den Elementen erreicht nämlich der Komet Barnard den niedersteigenden Knoten 17.4 Tage nach seiner Perihelpassage, also am 20. Mai, während die Erde die Knotenlinie am 29. Mai, d. h. nur 9 Tage später passiert. Dasselbe gilt auch vom Kometen Fabry. Nach den Elementen von Dr. S. Oppenheim gelangt dieser Komet 27.6 Tage nach dem Durchgange durch das Perihel in den niedersteigenden Knoten, geht also am 8. Mai durch die Ekliptik, während die Erde am 27. April die Knotenlinie erreicht. Da indes die Elemente dieses Kometen noch ziemlich unsicher sind, können sich die eben angegebenen Tage noch bedeutend gegen einander verschieben, indem beispielsweise die letzten Elemente von Dr. H. Oppenheim in Berlin den Durchgang des Kometen durch die Ekliptik schon auf den 25. April verlegen. Es ist daher sogar die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass der Komet Fabry am 26. und 27. April sich auf der Sonnenscheibe projiziert.“

Über die Schwingungen der Ausströmungen der Kometen. Bessel hat schon im Jahre 1835 eine pendelartige Schwingung des dem Kerne des Halleyschen Kometen entströmenden Lichtsektors bemerkt; viel regelmässiger und deutlicher zeigte sich aber diese Erscheinung an dem Kometen 1862 III*), mit welchem sich Herr Bredichin in einer kürzlich erschienenen Schrift: „Sur les oscillations des jets d'émissins dans les comètes“ beschäftigt.

Die Schwingung der Ausströmung, welche jedenfalls von einer Pendelbewegung des Kerns herrührte, fand in der Ebene der Kometenbahn statt und hatte eine nicht ganz konstante Periode von durchschnittlich 2,9 Tagen.

Die Materie der Ausströmung bestand aus zwei Arten von Stoffen, auf welche die — wahrscheinlich elektrische — Abstossungskraft der Sonne mit sehr verschiedenen Intensitäten wirkte. Bekanntlich ist diese Abstossungskraft der Sonne die Ursache der Umbiegung der ursprünglich der Sonne zugekehrten Ausströmungen, welche dann auf der von der Sonne abgekehrten Seite des Kometenkopfes den Schweif bilden.

Im Falle des Kometen 1862 III musste also durch jede der beiden Ausströmungsmaterien ein Schweif erzeugt werden.

*) Es ist dies der Komet, welcher mit den Augustmeteoren in systematischem Zusammenhang steht.

Digitized by Google

Herr Bredichin untersucht nun den Einfluss der Oszillation der Ausströmung auf die Struktur der Schweife und findet u. a., dass die hellsten Teile beider Schweife sich je nach 2,9 Tagen gegenseitig durchkreuzen mussten, eine höchst merkwürdige Erscheinung, die in der That am 27. und 30. August, sowie am 2. September von J. Schmidt in Athen beobachtet wurde. Auch andere Eigentümlichkeiten der Schweifstruktur, z. B. die S-förmige Krümmung der hellsten Teile lassen sich nach der Bredichinschen Theorie durch die Oszillation der Ausströmung erklären.

Eine nähere Untersuchung der in Berlin, Athen, Rom, Pulkowa und Moskau gemessenen Positionswinkel der Anfangsrichtung der Ausströmung ergiebt, dass bis zum 11. August die Periodizität der Schwingungen sehr undeutlich hervortritt, was allerdings daran liegen kann, dass die Erde am 9. August durch die Bahnebene des Kometen ging, so dass die Sehlinie in die Schwingungsebene fiel.

In der Zeit vom 11. bis 31. August, in welche auch der Periheldurchgang fiel (22,9 August), fanden die Schwingungen ziemlich regelmässig und zwar in der Weise statt, dass die mittlere Richtung der pendelnden Ausströmung mit der vom Kometen nach der Sonne gezogenen geraden Linie zusammenfiel; vom 1. September an jedoch entfernte sich diese Mittelrichtung mehr und mehr von jener Linie, und zwar fand die Abweichung nach derjenigen Seite hin statt, nach welcher der Komet sich bewegte. Die Schwingungen wurden in der zweiten Dekade des September undeutlicher, die mit geringerer Kraft von der Sonne abgestossene Ausströmung verschwand, und auch die andere ward bedeutend schwächer.

Die Ausströmungen erlitten Unterbrechungen, deren Periode mit der der Oszillation übereinstimmte. Letzteres geht hervor aus folgendem Ausspruch von J. Schmidt in Athen: „Wenn der Kern am meisten glänzte, war der Fächer am weitesten nach links (rückwärts vom Radiusvektor) geneigt. Dagegen stand der Kern im Minimum seines Lichtes, wenn die Neigung des Fächers nach rechts am grössten war.“

Vorschlag zur Beobachtung unsichtbarer Nebelflecken. Es wird den Lesern des „Sirius“ schon bekannt geworden sein, dass der Himmels-Photographie eine neue und merkwürdige Entdeckung zu verdanken ist. Bei einer photographischen Aufnahme der Plejaden-Gegend erhielten die Brüder Paul und Prosper Henry in Paris auch das Bild einer Nebelmasse, die kein Auge jemals erblickt hat; dieselbe scheint daher nur chemische, also ultraviolette Strahlen zu versenden, welche sich durch ihre Wirkung auf die präparierte Platte verraten.

Obwohl es nach dem jetzigen Stande unserer Kenntnisse nicht wohl möglich ist, von einem molekularen Bewegungszustande, der nur die Erregung von Ätherwellen der höchsten Brechbarkeit zur Folge hat, uns eine zutreffende Vorstellung zu bilden, so scheinen die gefeierten Namen der Entdecker des neuen Phänomens doch wohl den direkten Zweifel auszuschliessen. Es ist vielleicht eine neue uns noch unbekannte Bewegungs-Erscheinung der Atome der bekannten Elemente; oder sollte ein neues Element vorliegen, dessen diskontinuierliches Spektrum nur aus ultravioletten Linien bestände, und vielleicht aus ein paar bedeutend schwächeren, daher

Digitized by Google

der direkten Wahrnehmung sich entziehenden sichtbaren Linien? In der systematischen Aufzählung der Elemente von Mendeljeff sind noch immer Lücken vorhanden.

Bei diesem Stande der Dinge erlauben wir uns einen Vorschlag zur Sichtbarmachung des Nebelfleckes im Fernrohr zu machen. Die Einwirkung gewisser Lösungen, wie der des Chinins und des Äsculins auf den durchgehenden Strahl ist bekannt und es tritt eine Vergrösserung der Wellenlänge, eine Verminderung der Brechbarkeit ein; die unsichtbaren und nur durch ihre chemische Thätigkeit sich verratenden ultravioletten Strahlen werden in sichtbare blaue Strahlen verwandelt. Würde man daher vor einem Fernrohr von genügender Stärke etwa eine zwischen Glaswänden eingeschlossene Äskulin-Schicht anbringen, so wäre es nicht undenkbar, dass der Nebel in blauer Farbe durch das Instrument gesehen würde. Jedenfalls kann die blosse Photographie kein richtiges Bild von einem so zarten Objekt geben.

Gymnasial-Lehrer Plassmann in Warendorf.

Die Sternwarte in Bamberg. Zum Astronomen in Bamberg wurde neulich Dr. Hartwig ernannt, welcher bekanntlich vor noch nicht langer Zeit von Strassburg als Observator nach Dorpat berufen worden war. Die Ernennung geschah laut Bestimmung des Stifters der Bamberger Sternwarte, Dr. Remeis, vom Kultusministerium in München auf Vorschlag der Direktoren in München und Leipzig. Herr Dr. Hartwig hat seine Stelle in Bamberg am 15. Januar d. J. angetreten und ist gegenwärtig mit den einleitenden Vorarbeiten zum Baue der Sternwarte beschäftigt. Durch die Ernennung dieses tüchtigen und erprobten Astronomen ist zugleich die Garantie gegeben, dass die Errichtung und Leitung der neuen Himmelswarte in einer dem hochherzigen Stifters durchaus würdigen Weise erfolgt.

Mehrere grössere und kleinere Refraktore

von ausgezeichneter Leistung, mit oder ohne Stativ,
sind preiswürdig zu verkaufen. Wegen näherer Auskunft wollen sich Reflektanten an mich wenden.

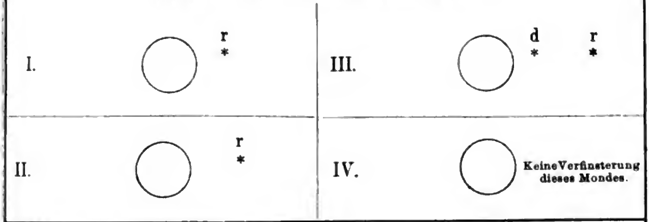
Dr. Hermann J. Klein in Köln.

Planetenkonstellationen 1886. Mai 1. 14^h Merkur mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. Mai 4. 11^h Neptun mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. Mai 6. 16^h Merkur in grösster westlicher Elongation, 26° 26′. Mai 7. 11^h Saturn mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. Mai 12. 1^h Mars mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. Mai 13. 5^h Jupiter mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. Mai 13. 17^h Uranus mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. Mai 15. 19^h Neptun in Konjunktion mit der Sonne. Mai 18. 4^h Merkur in grösster südl. heliocentrischer Breite. Mai 23. 9^h Jupiter wird stationär. Mai 29. 2^h Venus in der Sonnenferne. Mai 29. 14^h Venus mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. Mai 30. 19^h Merkur in Konjunktion mit Neptun, Merkur 32′ nördlicher. Mai 31 22 Neptun mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension.

Digitized by Google

Stellung der Jupitermonde im Mai 1886 um 11h mittl. Greenw. Zeit.

Phasen der Verfinsterungen.



Tag	West	Ost
1	○	1· ·2 ·4 3·
2	○	2· 3· 4· ·1 ●
3	·2 3· 1. ○	·4
4	3· ○	·1 4. ·2 ●
5	3· 1· ○	2· 4·
6	2· ○	1· 4· ·3 ●
7	·2 ·1 ○	4· ·3
8	○	4· 1· .2 3.
9	4· ·1 ○	2· 3·
10	○ 1· 4· 2· 3· ○	
11	4· 3· ○	·1 ·2 ●
12	·4 ·3 1· ○	2.
13	·4 2· ·3 ○	1·
14	·4 ·2 ·1 ○	·3
15	·4 ○	1· ·2 3.
16	·4 ·1 ○	2· 3·
17	○ 1· 2· 3· ○	·4
18	3· ·2 ○	·4 ·1 ●
19	·3 1· ○	2. ·4
20	·32· ○	·1 ·4
21	·2 ·1 ○	·3 4·
22	○	1. ·2 3. 4·
23	·1 ○	2· 3· 4·
24	2· 3· ○	1· 4·
25	3· ·2 4· ○	·1 ●
26	·3 4· 1· ○	·2
27	○ 2· 4· ·3 ○	·1
28	4· ·2 1· ○	·3
29	·4 ○	.21· ·3
30	·4 ·1 ○	2· 3·
31	○ 3· ·4 2· ○	1·

Planetenstellung im Mai 1886.

Berlin. Mittag	Geozentr. Rektaszension h. m. s.	Geozentr. Deklination ° ' ''	Kulmination h m
	Merkur.		
5	1 13 23·05	+ 4 31 30·6	22 20
10	1 32 26·02	6 16 1.7	22 20
15	1 55 34·70	8 36 20·6	22 23
20	2 22 39·70	11 23 34·1	22 31
25	2 53 53·47	14 28 26·7	22 42
30	3 29 42·16	+17 39 24·3	22 58
	Venus.		
5	23 57 8·68	— 1 18 44·7	21 4
10	0 16 24·12	+ 0 22 29·5	21 4
15	0 36 0·28	2 8 56·6	21 4
20	0 55 56·89	3 59 9·8	21 4
25	1 16 14·39	5 51 41·4	21 4
30	1 36 53·55	+ 7 45 0·7	21 5
	Mars.		
5	10 40 56·08	+10 22 23·6	7 48
10	10 44 52·37	9 47 18·6	7 32
15	10 49 35·74	9 7 52·8	7 17
20	10 55 0·79	8 24 30·0	7 3
25	11 1 3·06	7 37 29·7	6 49
30	11 7 38·97	+ 6 47 7·6	6 36
	Jupiter.		
9	11 48 55·25	+ 2 49 31·0	8 40
19	11 47 53·42	2 53 42·3	8 0
29	11 47 57·71	+ 2 50 37·2	7 20

Berlin. Mittag	Geozentr. Rektaszension h. m. s.	Geozentr. Deklination ° ' ''	Kulmination h m
	Saturn.		
9	6 22 50·45	+22 50 3·3	3 14
19	6 27 30·45	22 48 27·7	2 39
29	6 32 31·12	+22 45 59·8	2 5
	Uranus.		
9	12 15 57·46	— 0 55 11·8	9 7
19	12 15 6·63	0 50 5·4	8 27
29	12 14 33·03	— 0 46 53·1	7 47
	Neptun.		
1	3 31 9·56	+17 20 28·8	0 54
17	3 33 34·96	17 29 10·5	23 53
29	3 35 24·25	+17 35 28·3	23 8

		h	m	**Mondphasen.**
Mai	3	16	36·1	Neumond
„	10	13		Mond in Erdnähe
„	10	15	13·7	Erstes Viertel
„	17	14	40·7	Vollmond
„	24	13		Mond in Erdferne
„	25	12	29·7	Letztes Viertel

Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1886.

Monat	Stern	Grösse	Eintritt h	Eintritt m	Austritt h	Austritt m
Mai 6.	111 Stier	5·5	9	1·5	9	52·7

Verfinsterungen der Jupitermonde 1886. (Austritt aus dem Schatten.)

1. Mond.					2. Mond.				
Mai	2.	13h	49m	29·5s	Mai	4.	13h	22m	13·8s
	4.	8	18	7·4		29.	10	30	19·5
	18.	12	7	6·6					
	25.	14	1	43·7					
	27.	8	30	21·9					

Lage und Grösse des Saturnringes (nach Bessel).

Mai 13. Grosse Achse der Ringellipse: 38·51″; kleine Achse 17·02″.
Mittlere Schiefe der Ekliptik Mai 10. 23° 27′ 14·52″
Scheinb. „ „ „ „ „ 23° 27′ 5·53″
Halbmesser der Sonne „ „ 15′ 51·4″
Parallaxe „ „ 8·76″

(Alle Zeitangaben nach mittlerer Berliner Zeit.)

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Digitized by Google

Für Gebildete aller Stände!

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Herausgegeben unter Mitwirkung
hervorragender
**Fachmänner und astronomischer Schrift-
steller.**
Redakteur Dr. Hermann J. Klein in Köln.

Band XIX oder neue Folge Band XIV.
4. HEFT.

Harvard College
APR 23 1886
Library

Leipzig, 1886.
Karl Scholtze.

Digitized by Google

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronoi ie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskund

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftste...

Redaktion: Dr. **Hermann J. Klein** in Köln.

XIX. Jahrgang (1886).

Monatlich 1 Heft.

— Preis des ganzen Jahrganges 10 Mark. —

Einzelne Semester können nicht abgegeben werden.

PROSPEKT.

Wenn nach dem Lärmen des Tages die Nacht mit ihrem sanften Dunkel, ihrer wohlthuenden Stille und den Tausenden glänzender Sterne aus der Tiefe des Himmels, gleichsam wie eine gütige Mutter, zu uns herantritt, verlassen wir gerne auf einige Momente die Erde und schwingen uns auf den Flügeln des Geistes zu jenen Regionen empor, aus welchen uns so viele Rätsel entgegenleuchten.

Schon vor Jahrtausenden, als Deutschland von Urwäldern überwachsen und von wilden Tieren bewohnt war, als unsere Vorfahren noch das Blut ihrer Feinde aus dem Horne des Büffels tranken, hatten die gesitteten Bewohner des Landes am Nil und Indus ihre Augen hinauf zum Sternenhimmel, hinaus in das Urmeer der Ewigkeit gerichtet. Auch ihnen waren diese scheinbar unzähligen Lichtpunkte ein Rätsel; aber der Forschungstrieb, das alte Erbe des Menschengeistes, war in ihnen bereits erwacht, und sie gaben sich bald nicht mehr mit der blossen Bewunderung des Sternenheeres zufrieden, sondern fingen an, mit grosser Aufmerksamkeit die Bewegungen desselben zu studieren.

Die Resultate dieser Studien waren so eigentümlich, dass sie nicht leicht einem grösseren Publikum zugänglich gemacht werden konnten; sie wurden von den Priestern, wie schon Herodot bezeugt, als ein „Mysterium" bewahrt, das in den Zeremonien eines unverständlichen Kultus seinen populären Ausdruck fand. Das Volk wusste sich aber durch seine reiche Phantasie für den Mangel eines weiteren Unterrichtes über den reizvollen Sternenhimmel zu entschädigen: es setzte seine Götter und Helden dahin!

Heute ist es anders geworden. Eine Fülle von Entdeckungen über Bewegung, Gestalt und Beschaffenheit der Himmelskörper liegt zu Tage gefördert und harrt der Bearbeitung für einen grösseren Leserkreis. Durch die Erfindung der Teleskope sind uns zwischen den Gelehrten und dem Volke Vermittler gegeben. Es kann und darf nicht mehr Alles „Mysterium" bleiben, was vom Himmel auf die Erde geflüstert wird.

Dieser himmlischen Geheimnisse Dolmetsch zu sein, das ist die Aufgabe, welche sich unsere Monatsschrift gestellt. Sie wird in allgemein verständlicher Sprache das, was die Wissenschaft darüber lehrt, einem grösseren Leserkreise auseinander setzen, denselben auf die Schönheiten und Wunder des gestirnten Himmels aufmerksam machen und ihm so manchen genussreichen Abend verschaffen.

gewähren: so ist es nur konsequent, wenn er den erkannten grossen Vorteil auch bei ernsten, wissenschaftlichen Beobachtungen zu erlangen wünscht, und daher die Frage stellt: welche Hindernisse denn so lange der Konstruierung grösserer Doppelfernrohre entgegenstehen?

Hierüber erteilt der Artikel „Binokularteleskop“ in Dr. Heinr. Gretschels Lexikon der Astronomie (1882) in Kürze Auskunft, indem es dort heisst: „Die Schwierigkeit einer gleichmässigen Einstellung (für beide Augen) hat dieses System für grössere Instrumente nicht über das Stadium des Versuchs gelangen lassen.“

Eine eingehendere, wenngleich noch nicht erschöpfende Belehrung über diesen Gegenstand, über die bezüglichen Anstände und die Mittel zu deren Überwindung enthält ein in der Zeitschrift für Instrumentenkunde im Jahre 1881 erschienener, von Herrn H. Goltzsch in Berlin mit grosser Sachkenntnis verfasster Aufsatz, welcher auszugsweise auch in den „Sirius“ *) übergegangen ist, und worin schliesslich zugleich von einem diesfälligen neuen praktischen Versuche Meldung gemacht wurde.

Aber auch das bezügliche, nach den Angaben dieses Unternehmers von der renommierten optisch-mechanischen Werkstätte von Schmidt u. Haensch in Berlin ausgeführte Versuchsinstrument hat laut darüber erhaltener Auskünfte keine weiteren Folgen gehabt, beziehungsweise für astronomische Zwecke keine Anwendung gefunden und zu keiner Nachahmung veranlasst, was bei dem geringen Durchmesser der dabei verwendeten Objektive von 74 mm, also nicht einmal 3 Zoll, und bei der gewählten, ziemlich komplizierten und darum wenig einladenden Konstruktion auch kaum zu erwarten war.

Nicht mehr als blosser Versuch, sondern als gelungene, in längerem Gebrauche bereits völlig bewährte derartige Instrumente dürfen dagegen die beiden grossen astronomischen Doppelfernrohre bezeichnet werden, welche inzwischen der österr. k. k. Hofrat Leop. Kurzmayer für sein Privatobservatorium in Wien herzustellen unternommen hat.

Denselben sind zwei fünfzöllige und beziehungsweise zwei sechsundeinviertelzöllige Objektive gewidmet worden, deren Durchmesser und vereinigte Wirkung also schon eine namhaftere optische Kraft erwarten lässt. Die einzelnen Bestandteile dieser Instrumente wurden nach dessen genauen Angaben von angesehenen Firmen und geeigneten Werkleuten geliefert **), unter der Leitung und persönlichen Beteiligung des Unternehmers zusammengestellt und in Bezug auf völlige Erreichung der erforderlichen Präzision von ihm mit eigener Hand vollendet.

Die Objektive des ersteren, als Kometensucher fungierenden Instrumentes, haben bei der oben angegebenen Öffnung von 5“ eine Brennweite von 54“ ***), und sind so entsprechend ausgefallen, dass sie ausser den mit den verwendeten dreifachen Okularen gewöhnlich gebrauchten sechs-

*) Sirius, Neue Folge, Band IX Seite 193.

**) Flintglas von Feil in Paris, Prismen von C. A. Steinheils Söhne in München, Okulare von denselben, dann von Reinfelder und Hertel in München, Beobachtungsstuhl zum Kometensucher von Hoftischler Albert in Wien, Eisenbestandteile von Hofschlosser Heinr. Sasse ebendaselbst u. s. w.

***) Sämtliche Massangaben sind gemacht auf Grund des alten Wiener Fusses.

Digitized by Google

undzwanzig-, dann fünfunddreissigmaligen Vergrösserungen noch die für Kometensucher ungewöhnlichen von siebenzig- und hundertfünfmal gestatten.

Mit Rücksicht auf diese stärkeren Vergrösserungen und auf die sonst durch den Rahmen der Montierung etwas behinderte direkte Einstellung des zu beobachtenden Objektes, ist am Instrumente seitlich unter den Okularen auch ein Sucher so befestigt, dass man sich bei dessen Benutzung gleichfalls nicht vom Stuhle zu erheben braucht.

Die Konstruktion des eichenen Beobachtungsstuhles, auf dessen eben gedachten Rahmen die zwei unter sich fest verbundenen Rohre angebracht sind, ist beiläufig und im wesentlichen jene, welche im zehnten Bande des „Sirius“ Seite 140 beschrieben und durch die dazu gehörige Abbildung illustriert wurde; doch hat die durch die Verdopplung des Fernrohrs bewirkte stärkere Belastung mehrere Abweichungen von dem Vorbilde rätlich erscheinen lassen, wie schon die aufmerksame Vergleichung der betreffenden Illustrationen ergiebt. Insbesondere sind, um noch zwei Stützpunkte zu gewinnen, an den Enden des Fussschemels Rollen angeschraubt, mit denen der Stuhl sich auf einer eisernen Platte dreht. Das Instrument ist auf der Terrasse des Observatoriums unter einem auf Schienen verschiebbaren eisernen Häuschen aufgestellt.

Bei dem zweiten, nach demselben Prinzipe kombinierten Doppelrefraktor haben die Objektive eine Öffnung von sechs und einem Viertel Zoll und eine Brennweite von hundertundzwanzig Zollen, und es erlaubt das somit eingehaltene bekannte Fraunhofersche Verhältnis zwischen Objektivdurchmesser und Brennweite die diesem Verhältnisse entsprechenden stärkeren Vergrösserungen.

Der Refraktor ist selbstverständlich mit Sucher versehen, ist auf ein aus Winkeleisen konstruiertes pyramidales Stativ gesetzt, hat horizontale und vertikale Bewegung, lässt sich mittels Kurbel erhöhen und senken und ist auf zwei Eisenschienen im Beobachtungsraume in der Richtung Ost-West verschiebbar.

In der Decke dieses auf die Terrasse mündenden Raumes befindet sich ein 10′ langer, 27″ breiter Spalt, dessen aus fünf Teilen bestehende Deckklappen nach Bedarf aufzuschlagen sind. Vermöge dieser Einrichtungen kann dem Refraktor ein ziemlich grosses Beobachtungsfeld erschlossen werden. —

Der Eindruck, den man beim Blicke durch diese Doppelfernrohre empfängt, bestätigt — wie das bei richtiger Konstruktion derselben vorauszusehen war, — ganz Dasjenige, was im Eingange dieses Aufsatzes über den Wert des Besitzes und gleichzeitigen Gebrauches zweier Augen gesagt wurde. Man fühlt sofort, dass man mit dem Übergange vom einfachen zum Doppelfernrohre einen eminenten Fortschritt gemacht habe, zumal es ja auch hier, wie beim Sehen mit freien Augen leicht ist, sich über diesen Fortschritt zu vergewissern, indem man das eine Auge und Fernrohr zeitweilig ausschliesst.

Dem Astronomen von Fach und dem Liebhaber der Astronomie, der sich bisher mit der Aufnahms- und Leistungsfähigkeit eines Auges, oder höchstens abwechslungsweise mit jener des zweiten begnügen musste, geht im Doppelfernrohre sozusagen eine neue Welt für seine Arbeit wie

Digitized by Google

für sein Vergnügen auf; sein Schauen ist ein anderes, gewissermassen natürlicheres geworden!

Obwohl der Berichterstatter bereits durch viele vorhergegangene, mit kleineren Doppelfernrohren ausgeführte Beobachtungen, — insbesondere des Mondes, — mit den Wirkungen und Vorzügen solcher Instrumente im allgemeinen vertraut war; fand er sich bei der Benutzung der in Rede stehenden um so viel kräftigeren Apparate noch durch grössere Genüsse für seine Bemühungen belohnt.

Ist nämlich schon die ermöglichte zwanglose Beteiligung beider Augen an den Beobachtungen, das scheinbar namhaft vergrösserte Gesichtsfeld, die vereinigte Lichtstärke der zwei Objektive und die unverkennbare stereoskopische Wirkung der Kombination, eine Reihe willkommener Verbesserungen überhaupt: so treten teilweise diese Eigenschaften bei Betrachtung gewisser Objekte und bei vermehrter optischer Kraft besonders überraschend hervor. Er wird — beispielsweise bemerkt, — die Verwunderung nicht vergessen, in die er einmal geriet, als er bei einer gewöhnlich als unlohnend geltenden Beobachtung des Vollmondes, die er mit einem kleinen aber trefflichen Doppelfernrohre von nur 21 Linien Öffnung bei fünfzigmaliger Vergrösserung unternahm, das Studium mit einem daneben aufgestellten einfachen aber gleichfalls als gut erprobten Fünfzöller fortsetzen wollte und hierbei gegenüber dem andern Instrumente zwar alles am Monde viel lichtstärker, aber flach und verschwimmend fand, mithin gerade jenes kleine Mafs von Plastizität vermisste, welche ihn beim Doppelfernrohr gefesselt hatte! Von jenem Augenblicke an unterlag für ihn die Eigenschaft eines solchen Fernrohrs, auch stereoskopische Effekte zu erzeugen, vollends keinem Zweifel mehr, mag auch in Bezug auf die grossen Entfernungen astronomischer Objekte die Theorie dagegen sprechen.

Man wird es hiernach begreiflich finden, dass sich die betreffende Erscheinung unter günstigeren Verhältnissen in noch höherem Grade bemerkbar machen muss. In der That gewährt z. B. bei gut gewählter Phase die Betrachtung der Apenninenkette im $6^1/_4$zölligen Doppelrefraktor unter 160 bis 240maliger Vergrösserung vermöge der Massenhaftigkeit und der Gestaltung des dort hervorbrechenden Reliefs einen so hochinteressanten Anblick, dass man sich schwer davon trennt.

Aus demselben Grunde bietet dem Beobachter selbst der Vollmond bei einem etwas tiefen, das sonst zu starke Licht genügend abdämpfenden Stande, auch im Doppelfünfzöller bei 35maliger Vergrösserung ein ungewöhnliches, ausserordentlich anziehendes Bild.

Die Spazierfahrten, — wenn der Ausdruck erlaubt ist, — welche man mit dem letztgenannten lichtkräftigen und bequem eingerichteten Instrumente am Fixsternhimmel ausführen kann, liefern Eindrücke und Aufgaben, zu welchen man in der anstrengenden Beobachtung derselben Gegenstände durch einfache Fernrohre entweder gar nicht oder nicht leicht gelangen wird. Die Häufigkeit des Vorkommens von Doppelsternen wird vermöge des durch das binokulare Sehen erleichterten Überblickes geradezu auffallend.

Einen überwältigenden Eindruck aber macht die Plejadengruppe durch den Glanz und die Menge der zu ihr gehörigen Sterne. Als der Berichterstatter diesen Sternhaufen zum ersten Male in das Gesichtsfeld des Doppel-

Digitized by Google

kometensuchers brachte, entrang sich ihm ein Ausruf ehrfurchtsvoller Bewunderung, und es überkam ihn ein eigentümlicher stiller Zauber wie auch ein Gefühl schuldigen Dankes bei der Erwägung: dass er hier in einem Anblicke schwelge, den vor ihm noch niemand gehabt haben kann, — weil er eben das hierzu erforderliche Instrument nicht besass!

Das Schauen durch solche den sinnlichen Eindruck steigernde Doppelfernrohre möchte daher wohl auch ein neues geeignetes Mittel werden, manchen von den Wundern des Himmels angezogenen Besucher einer Sternwarte, der dieselbe — freilich meist ohne Verschulden der betreffenden Funktionäre — unbefriedigt oder gar enttäuscht verliess, entweder zu persönlicher Beteiligung an den wissenschaftlichen Arbeiten zu gewinnen, oder zu pekuniärer Förderung astronomischer Zwecke zu bewegen, wofür wir an den munifizenten Widmungen amerikanischer Bürger so schöne Beispiele haben. Indem daher mit diesem Aufsatze die vollbrachte Einführung der Erstlinge derartiger Teleskope in die instrumentale Ausrüstung astronomischer Observatorien zur Kenntnis teilnehmender Kreise gebracht werden wollte: knüpft sich daran der Wunsch, dass dieselben zu Nutz und Frommen der Beobachter und der Wissenschaft recht bald Nachfolge und Verbreitung finden mögen.

Vorerst dürften es bemitteltere und besser dotierte Sternwarten als verdienstlich und in ihrem eigenen Interesse liegend erkennen, die auftauchende, wiederholt empfohlene Neuerung ernstlich ins Auge zu fassen. Ein diesfälliges Unternehmen, bei dem unbegründete theoretische Zweifel und unnötige Konstruktionskomplikationen keine Rolle spielen, wird sich sicher dankbar erweisen.

Ehre den Astronomen, welche seither eine cyklopische Natur in zweifacher Beziehung bethätigt haben; einmal indem sie bis jetzt auf ein Auge angewiesen waren, dann aber vorzüglich darum, weil sie trotz dieser Beschränkung wahrhaft cyklopische Leistungen auf dem Felde astronomischer Beobachtung vollbracht haben, in deren Betrachtung sich unsere Thätigkeit angeeifert findet.

Aber heran jetzt mit dem zweiten Auge aus der schon zu lang dauernden Verbannung, heran zu gemeinsamer lohnender Arbeit mit dem andern!

Bis man sich durch eigene Anschauung von der Vorzüglichkeit der Doppelfernrohre überzeugt hat, wolle man an die Richtigkeit des von Herrn Goltzsch in seinem oben erwähnten Aufsatze gemachten Ausspruches glauben, indem er aus der mit seinem bezüglichen Versuchsinstrumente geschöpften Erfahrung schreibt: „dass man, einmal an dasselbe gewöhnt, nur ungern und für kurze Zeit zum einfachen Fernrohr zurückkehrt.“ L.

Beschreibung der Konstruktion der (vom k. k. Hofrate Leop. Kurzmayer in Wien) hergestellten astronomischen Doppelfernrohre.

Die in einem Abstande von einem Zolle parallel liegenden und durch drei angelötete starke Verbindungsstücke in dieser Lage zusammengehaltenen Hauptrohre sind ungleich lang, endigen aber in gleicher Entfernung vor den Augen. Ihre Mittelpunkte, folglich auch jene der von den Objektiven ausgehenden Strahlenkegel würden daher bei einer horizontalen Neben-

Digitized by Google

einanderlegung über sechs Zoll Abstand haben, während die mittlere Spurweite der Augen kaum zwei und einen halben Zoll beträgt. Diese Differenz in der Breite ist nun zuerst dadurch in eine solche der Höhe nach, nämlich in eine schief vertikale umgewandelt, dass das rechts liegende Rohr um den Mittelpunkt des linksseitigen so weit aufwärts gedreht wurde, bis eine aus seinem eigenen Mittelpunkte gefällte senkrechte Linie jenem des andern Rohres bis auf die oben angeführte Augendistanz von zirka zwei und einem halben Zoll nahegerückt ist.

In dieser Stellung sind beide Rohre in ihren entsprechend dazu vorgerichteten Lagern mittels Schrauben befestigt.

Während das vom linksseitigen Objektive entworfene Bild in der gewöhnlichen Weise direkt zum Auge gelangt, erfährt der Strahlenkegel des rechtsseitigen eine Brechung in zwei derartig eingeschalteten rechtwinkligen Prismen, dass derselbe im grösseren, an das Hauptrohr sich anschliessenden Prisma senkrecht, also in der Richtung der oben gedachten Linie abwärts und dort in der Höhe des linken Auges durch das zweite kleinere Prisma zum rechten Auge reflektiert wird, so dass die Bilder beider Objektive in gleicher Ebene und Höhe entstehen, wo die Ansätze zur Aufnahme der Okulare angebracht sind. Beiläufig um das Maſs, welches die Strahlen auf diesem Wege der Brechungen zurücklegen, bevor sie in das Okular gelangen, ist das rechtsseitige Hauptrohr kürzer; es mussten daher die betreffenden Relationen im wesentlichen schon bei Ausmittlung der Rohrlängen und ihrer Verbindungen gehörig in Betracht gezogen werden.

Übrigens sind behufs völliger Ausgleichung allfälliger kleiner Differenzen und Konsolidierung der für die beiden Augen ermittelten richtigen Stellung der betreffenden Teile des Instrumentes auch noch besondere Korrektionsmittel vorgesehen. So sind an eine Seite der Prismenfassungen Rohrstücke angesetzt, welche gegenüberstehend genau in einander passen und mittels welcher daher das untere Prisma gegen das obere vertikal verschoben, wie auch ein wenig horizontal gedreht werden kann. Beide Verschiebungen sind mit derselben Schraube zu fixieren. Ferner lassen sich beide Okulare durch eine mit ovalen Ausschnitten versehene Platte in der der Augendistanz entsprechenden Entfernung festklemmen. Endlich sind selbst jene an den oberen Enden der Hauptrohre ersichtlichen übergreifenden Rohraufsätze, in welche die Objektivfassungen eingeschraubt sind, noch um ein Weniges verschiebbar. Die Zentrierung der Objektive gegen die Okulare erfolgt mittels dreier gleichweit abstehender, senkrecht auf die Rohre wirkender Schrauben.

Die beiden 5zölligen wie auch die $6^1/_4$zölligen Objektive, zu welchen das Flintglas dem Vorrate des genannten Unternehmers entnommen worden ist, wurden nach den von Letzterem bestimmten Radien von dem aus Ploessls Werkstätte hervorgegangenen Optiker Heinrich Grünert geschliffen und zu voller Zufriedenheit fertiggestellt. Die Fassungen zu derselben lieferte einer der vom Unternehmer beschäftigten Mechaniker und die delikate Arbeit der Zentrierung der Gläser besorgte er selber nach einer nicht allgemein bekannten Methode.

Digitized by Google

William Huggins über die Korona der Sonne.*)

Wenn bei totalen Sonnenfinsternissen der dunkle Mond uns die ganze Sonnenscheibe verdeckt, erscheint rings um diese ein eigentümlich gestalteter Kranz weissen Lichtes, der die Korona der Sonne genannt wird. Eine solche Korona konnte man bisher nur an der Sonne beobachten, da sämtliche anderen Fixsterne viel zu weit von uns entfernt sind, um uns wirkliche Bilder zu geben; und auch die Sonne würde, wäre sie nur so weit entfernt wie der nächste Fixstern, sowohl wegen der dann nur punktförmigen Gestalt ihrer Bilder wie wegen der Lichtschwäche, uns ohne Korona erscheinen. Da nun bei unseren jetzigen Beobachtungsmitteln die Korona der Sonne die einzige Erscheinung ihrer Art ist, muss man es um so mehr bedauern, dass den Beobachtungen derselben so viel Schwierigkeiten sich entgegenstellen.

Unsere Atmosphäre absorbiert und zerstreut von dem Lichte, das die Sonne uns zusendet, nach den neuesten Bestimmungen fast 40 Proz.; da nun das Licht der Korona nach den bisherigen Schätzungen nur $^1/_{100000}$ bis $^1/_{400000}$ des Sonnenlichtes beträgt, ist es nur während der so selten eintretenden totalen Sonnenfinsternisse möglich, die Korona zu sehen. Eine solche tritt durchschnittlich nur etwa einmal in 2 Jahren ein, dauert nur 3 bis 6 Minuten und trifft stets nur einen schmalen Streifen der Erdoberfläche; man hat daher die verschiedensten Versuche gemacht, die Korona ohne Finsternis zu beobachten. Zuerst glaubte man, wenn man das direkte Sonnenlicht vom Auge abhielte, und nur solches vom Himmel in unmittelbarer Nähe der Sonne betrachtete, die Korona sehen zu können. Aber diese Versuche waren erfolglos, ebenso wie die auf sehr hoch gelegenen Stationen, obwohl dort oberhalb der dicken, dunstigen Atmosphäreschichten die Zerstreuung des Lichtes und die Erleuchtung der Luft weniger intensiv ist. Ebenso vergeblich waren die Bemühungen, mit dem Spektroskope die Korona in derselben Weise zu beobachten, wie man die Protuberanzen der Sonne zu jeder Zeit im Spektroskop sehen kann, weil nur ein sehr kleiner Teil des Koronalichtes in helle Linien aufgelöst wird, und diese weder genügende Helligkeit besitzen, noch sich so weit erstrecken wie die Korona.

Gleichwohl durfte das Problem nicht als unlösbar aufgegeben werden. Denn übereinstimmend lauteten die Schätzungen der Beobachter während der verschiedenen Sonnenfinsternisse, dass das Licht der Korona intensiver sei als das des Vollmondes und namentlich in der Nähe des Sonnenkörpers wurde es auf 6- bis 15 mal so stark als der Vollmond taxiert. Freilich kommt es weniger auf die absolute Helligkeit der Korona an als auf das Verhältnis derselben zu der der erleuchteten Atmosphäre, welche als heller Schirm das Auge für das dahinter liegende, schwache Licht blendet. Thatsächlich aber kann unser Auge dennoch einen Eindruck von der Korona empfangen; denn wenn bei den Durchgängen von Venus oder Merkur vor der Sonnenscheibe der dunkle Planet sich der Sonne nähert, erkennt man ihn bereits, bevor er die Sonnenscheibe berührt; wir sehen die dunkle Scheibe, wenn

*) Proceedings of the Royal Society, Vol. XXXIX, Nr. 239, p. 108.

Digitized by Google

sie vor der Korona sich befindet. Der Unterschied der Erleuchtung durch die helle Atmosphäre allein und durch diese plus dem dahinter befindlichen Koronalicht ist daher wahrnehmbar; und es kommt nur darauf an, eine Methode zu finden, durch welche dieser Unterschied merklicher gemacht wird.

Die Beobachtungen der Korona während der Finsternisse hatten gezeigt, dass das Licht derselben reich an violetten und ultravioletten Strahlen sei; und sowohl der Umstand, dass die Luft ein starkes Absorptionsvermögen für die brechbareren Strahlen der Sonne besitzt, so dass das von ihr zerstreute Licht relativ nur wenig von diesen Strahlen enthält, wie der von mehreren Forschern gelieferte Nachweis, dass auch die Sonnenatmosphäre violettes Licht viel stärker absorbiere als rotes, musste a priori schon einen merklich grösseren Reichtum des Koronalichtes an brechbareren Strahlen erwarten lassen. Dies führte Herrn Huggins zu dem Versuche, den geringeren Intensitätsunterschied zwischen dem Lichte der Atmosphäre und dem von Atmosphäre plus Korona dadurch zu steigern, dass er den grösseren Reichtum des letzteren Lichtes an violetten Strahlen verwertete und die Korona photographierte.

Im Jahre 1882 hat Herr Huggins faktisch eine Reihe von Bildern der Sonnenkorona auf photographischem Wege erhalten. Es sei hier kurz über die Methode angeführt, dass mittelst eines Reflektors das Bild der Sonne in einen Kollimator geworfen wurde, in welchem ein Schirm die Sonnenscheibe aufhielt, während die Strahlen der nächsten und ferneren Sonnenumgebung auf eine geeignet präparierte, photographische Platte fielen. Etwa 20 Platten zeigten Bilder, welche mehr oder weniger ähnlich denen der Korona bei Sonnenfinsternissen waren, und ermutigten, die Versuche fortzusetzen. 1883 bot die totale Sonnenfinsternis am 6. Mai auf den Karolineninseln Gelegenheit, gleichzeitige Photographien mit und ohne Sonnenfinsternis herzustellen; die Ähnlichkeit der in England und auf den Karolinen erhaltenen Bilder war eine sehr grosse, und einzelne besondere Eigentümlichkeiten, so z. B. ein auffallender Spalt östlich vom Nordpol der Sonne, stellten die Identität des Objektes, das photographiert worden, ausser Zweifel. Spätere Versuche, die Korona ohne Finsternis zu photographieren, waren aber erfolglos, weil in den letzten beiden Jahren der Himmel zu hell gewesen infolge der bedeutend verstärkten Lichtzerstreuung in unserer Atmosphäre, die sich bekanntlich ganz allgemein durch die abnormen Dämmerungserscheinungen und die farbigen Ringe und Höfe um Sonne und Mond bemerklich gemacht hat.

So interessant diese Versuche des Herrn Huggins sind, so berechtigt die Hoffnung, dass sie unter günstigeren atmosphärischen Verhältnissen wichtige Resultate ergeben werden; dennoch sind wir für Betrachtungen über die Natur der Korona auf die Erscheinungen beschränkt, welche während der Sonnenfinsternisse durch Zeichnungen, Photographien und Beschreibungen fixiert werden konnten. Die Zeichnungen und Photographien der letzten 25 Jahre lehren nun, dass trotz der grossen Veränderungen in Gestalt und Helligkeit der Korona ihre wesentlicheren Charaktere beständige sind. Ihre Form ist nicht, wie man früher glaubte, eine kreisförmige, sondern eine unregelmässige, mit einer allgemeinen Tendenz zur qua-

Digitized by Google

dratischen Form, indem die Korona sich zwischen den Polen und dem Äquator der Sonne, an den Stellen, wo die Sonnenflecken am häufigsten aufzutreten pflegen, am stärksten entwickelt. Eine merkwürdige Ausnahme zeigte sich 1878, wo die Korona gerade am Äquator zwei lange Strahlen besass, die bis zu einem Abstande von der mehrfachen Grösse des Sonnendurchmessers verfolgt werden konnten. Die Struktur der Korona ist ziemlich kompliziert und scheint in beständiger Umwandlung begriffen; unter günstigsten Umständen wurde mit grösster Schärfe ihre Zusammensetzung aus Fäden beobachtet, welche nicht radial angeordnet und gewöhnlich gekrümmt sind; diese Krümmungen finden nach verschiedenen Richtungen statt; immer ist die Korona am Sonnenrande sehr hell, und blasst schnell ab, bei 5′ bis 10′ von ihm ist sie ganz verblasst; ausserdem kommen breite, helle Teile vor, die scheinbar nach aussen strömen und weniger helle Zwischenräume zeigen, welche als Spalten erscheinen; unter den hellen Strahlen giebt es auch gekrümmte, welche umbiegen und zur Sonne zurückkehren.

Die Wandelbarkeit der Erscheinung, welche ausser von den Veränderungen in der Korona selbst auch wesentlich von der verschiedenen Beschaffenheit der Atmosphäre herrührt, hatte früher die Ansicht aufkommen lassen, dass die Korona nur ein optisches Beugungsphänomen sei; und noch in allerneuester Zeit ist von einem hervorragenden Forscher die Nichtexistenz einer wirklichen, die Sonne umgebenden Korona behauptet worden. Herr Huggins stellt dieser Auffassung folgende schwer wiegende Einwände entgegen: 1) hat man von verschiedenen Teilen der Korona Spektra beobachtet und photographiert; 2) sieht man Venus und Merkur als dunkle Körper, wenn sie der Sonne nahe sind; 3) sieht man auf den Photographien, dass die Korona aus gekrümmten Fäden besteht; 4) endlich stimmen die Photographien, die man zu verschiedenen Zeiten während einer Finsternis und an weit von einander entfernten Orten hergestellt, ganz gut mit einander überein.

Ist somit die objektive Realität der Korona erwiesen, so muss offenbar irgend eine Art von Stoff um die Sonne vorhanden sein und sich wenigstens ebenso weit wie die sichtbare Korona erstrecken. Eine gewöhnliche gasförmige Atmosphäre von der Art wie unsere, kann dieser nicht sein; denn da die Schwerkraft auf der Sonne 27mal so gross ist als auf der Erde, so würde, selbst wenn das Gas tausendmal leichter wäre als Wasserstoff, seine Dichte an der Sonnenoberfläche gleich der unserer Metalle sein, was das Spektroskop sofort würde erkennen lassen. Es müsste ferner die Dichte nach der Sonne zu ganz rapide zunehmen und es könnten Kometen nicht so leicht und ungestört so nahe der Sonne hindurchgehen, wie dies wiederholt beobachtet worden. Es fragt sich nun: In welcher Form existiert der Stoff in der Korona? woher stammt er? und in welchem Zustande befindet er sich, dass er sich so hoch über der Sonne halten kann?

Auf die erste Frage antwortet das Spektroskop. Das Spektrum der Korona ist ein zusammengesetztes; es besteht 1) aus einem hellen kontinuierlichen Spektrum, das auf die Anwesenheit glühender, fester oder flüssiger Materie hinweist, 2) aus dem Sonnenspektrum, welches beweist, dass der Koronastoff Sonnenlicht reflektiert, und 3) aus einem Spektrum heller Linien, das relativ schwach und bei den verschiedenen Finsternissen

Digitized by Google

verschieden war und beweist, dass auch Gase in der Korona vorkommen. Selbstverständlich kann die feste oder flüssige Materie der Korona nur in höchst fein verteilten Partikelchen existieren, so dass die Korona eine Art Nebel bildet, dessen Partikelchen sich in glühendem Zustande befinden. Dieser Koronanebel ist in einem Zustande der Verdünnung, der all unsere Vorstellungen überbietet; wenn nämlich nur ein kleines Partikelchen in einer Kubikmeile enthalten wäre, würde dies schon ausreichen für die Erscheinungen, welche die Korona darbietet.

Die zweite Frage nach der Herkunft der Koronamaterie beantwortet Herr Huggins dahin, dass sie höchst wahrscheinlich von der Sonne selbst stamme. Extrasolar könnte sie nur entweder von in die Sonne stürzenden Meteoriten oder von Kometenschweifen herrühren; aber bei diesen beiden Quellen ist es gleich schwierig, sich die Zufuhr so massenhaft und regelmässig vorzustellen, dass die in ihrer Erscheinung permanente Korona entstehen könnte. Viel wahrscheinlicher sei es daher, dass die Korona von der Sonne gespeist werde. Zur Stütze dieser Annahme lässt sich anführen, dass das Koronagas sich spektroskopisch aus denselben Substanzen zusammengesetzt erweist, wie sie in der Photosphäre vorkommen. Auch die Struktur der Korona (die Krümmung der Fäden) spreche mehr dafür, dass ihre Substanz von der Sonne fortgeschleudert werde, als dafür, dass sie in die Sonne hineinfalle.

Was befähigt nun die von der Sonne herkommende Materie, in der Korona entgegen der mächtigen Schwerkraft sich zu solch beträchtlichen Höhen zu erheben? Herr Huggins erinnert hier an ein ähnliches längst bekanntes Phänomen, nämlich die Entwicklung der Schweife aus den Kometen. Hier wird Materie des Kometen in ganz ungeheure Entfernungen fortgeschleudert, und die Streifen, Spalten und Krümmungen der Schweife erinnern gleichfalls an die Struktur der Korona. Die Repulsivkraft nun, welche die Schweife der Kometen bildet, hält man jetzt allgemein für eine elektrische, welche von der stark elektrischen Sonnenoberfläche ausgeht. Ein hohes elektrisches Potential der Sonnenoberfläche erklärt nun auch die Erscheinungen der Sonnenkorona. Die in den Stürmen und mechanischen Konvulsionen des Sonnenkörpers emporgerissene Materie besitzt gleiche elektrische Spannung wie die Sonne selbst und wird infolgedessen nicht bloss in grosse Höhen abgestossen, sondern die gleich elektrisierten, einzelnen Körperchen entfernen sich auch von einander zu jenen höchsten Graden der Verdünnung, welche in der Korona angetroffen wird. Die sehr langen Koronastrahlen, die zeitweise beobachtet worden, werden nun keine Schwierigkeiten für das Verständnis mehr bieten, wenn man sie mit den Kometenschweifen vergleicht, die unvergleichlich viel länger sind. Diese Auffassung stimmt auch damit überein, dass die Substanz der Korona, wie oben besprochen der Sonne entstammt.

Die Gase, welche in der Korona vorkommen und in ihrer Menge wie ihrer Beschaffenheit wechseln, sind teils aus der Photosphäre mitgerissen, teils aus den festen oder flüssigen Körperchen destilliert. Die Schwankungen derselben stehen in Zusammenhang mit den Schwankungen des elektrischen Sonnenpotentials und der mechanischen Thätigkeiten, welche sich in den Flecken und Protuberanzen äussern.

Digitized by Google

Der Zusammenhaug zwischen der Gestalt der Korona und der Entwickelung der Protuberanzen der Sonne wird durch die hier entwickelte Auffassung der bei beiden wirksamen Kräfte begreiflich. Es ist bekannt, dass die Elektrizität der Sonne sich auch auf der Erde bemerklich macht durch ihren Einfluss auf die Schwankungen des Erdmagnetismus und die Polarlichter; da die Schwankungen der Sonnenelektrizität einhergehen mit Schwankungen der Sonnenthätigkeit, welche Flecken und Protuberanzen erzeugt, ist der Zusammenhang dieser Erscheinungen mit dem Erdmagnetismus und den Polarlichtern verständlich.

Die Änderungen der elektrischen Beschaffenheit der Sonne müssen in erhöhtem Maſse auf Venus und Merkur einwirken: umgekehrt werden daher diese Planeten, nicht bloss durch ihre Attraktion, die elektrisierten kleinsten Partikelchen der Korona beeinflussen, was wiederholt beobachtet worden.

Ob die Korona mit der Sonne rotiert oder nicht, lässt sich nur bedingt beantworten; nur in dem Grade, als die Substanz und die Kräfte der Korona von der Sonne stammen und ihre Struktur und Ausdehnung an der bestimmten Stelle stets von der Sonne unterhalten werden, kann man von einer Rotation sprechen. Man kann aber sich nicht denken, dass ein Teilchen in grösserer Entfernung von der Sonnenoberfläche in anderer Weise mit der Sonne sich bewegt, als die Teilchen der Kometenschweife sich mit den Kometen um die Sonne bewegen. Die Korona wird über jedem Teile der Sonnenoberfläche beständig erneuert und neugebildet, und ihre Beständigkeit rührt her von der Gleichmässigkeit der Bedingungen ihrer Bildung.

Das Schicksal der Teilchen, welche die Korona bilden, ist ein verschiedenes. Ein Teil derselben kehrt wieder zur Sonne zurück, was man deutlich an dem Umbiegen der Strahlen erkennen kann; durch Verlust ihrer elektrischen Ladung ist eine solche Rückkehr möglich. Ein anderer Teil aber wird sich im Raume verlieren, wie dies auch mit den Bestandteilen der Kometenschweife der Fall ist. Dieses unaufhörliche Wegfliegen ungemein feiner von einander weit getrennter Partikelchen mag in Zusammenhang stehen mit dem noch unerklärten Zodiakallichte.*)

Über die wahrscheinliche Höhe der Sonnentemperatur.

Einige Bemerkungen zur Bestimmung der Sonnentemperatur hat Dr. Pernter gemacht. Sie beziehen sich hauptsächlich auf die zwei Methoden, welche genaue Messungen gestatten d. h. auf die Bestimmung der Sonnentemperatur aus den Protuberanzen und aus Messungen der Strahlungsintensität der Sonne.

Vorerst sei hervorgehoben, dass unter Sonnentemperatur, die Temperatur der sichtbaren Sonnenoberfläche d. h. der Photosphäre verstanden wird.

Die erste Methode zur Bestimmung der Sonnentemperatur beruht auf den Ermittelungen der Höhe der Protuberanzen als ausbrechenden Gasströmen auf der Sonne. Sie liefert nach der gewöhnlichen Annahme eine Minimal-

*) Naturw. Rundschau I, S. 25.

Digitized by Google

temperatur von 1100000° C. Pernter macht jedoch einige sehr gewichtige Einwendungen gegen die übliche Berechnungsweise. Der bedeutendste Einwurf ist der, dass man nicht die höchsten Protuberanzen, sondern die niedrigen, mittleren in Betracht ziehen müsse. Damit kommt er auf eine Minimaltemperatur von 104000° C.

Die zweite Methode ist die Berechnung der Sonnentemperatur aus den Strahlungsversuchen. „Die neuesten aus den Messungen der Intensität der Sonnenstrahlung berechneten Werte der Sonnenkonstante von Crova, Violle und Langley, geben dieselbe zu 2.323, 2.54 und 3.0 Kalorien. Es wird heute allgemein anerkannt, dass das Dulong-Petit'sche Gesetz den Zusammenhang zwischen Temperatur und Strahlung für hohe und sehr hohe Temperatur des strahlenden Körpers nicht annähernd richtig giebt. Das Gesetz von Stefan entspricht dieser Anforderung jedenfalls viel besser. Berechnet man nun nach letzterem Gesetze (wobei angenommen ist, dass eine schwarze Fläche von Null Grad 0.4 Kalorien per Minute ausstrahle) die Sonnentemperatur aus den obigen Werten für die Sonnenkonstante, so erhält man respektive 6005, 6147, 6420° C. Das heisst, wenn die Photosphäre von keiner Gashülle umgeben wäre, so müsste sie eine solche Temperatur von etwas mehr als 6000° C. haben, um die beobachtete Strahlungswirkung hervorzubringen. Da aber die Messungen von Secchi, Cruls und La Caille eine Absorption der Sonnenstrahlen in der Sonnenatmosphäre von ca. 80°/₀ ergaben, mit welchen Resultaten auch die Messungen von Vogel und Pickering betreffs der Lichtintensität übereinstimmen, so muss die Temperatur der Sonnenoberfläche oder der Photosphäre entsprechend grösser sein als die eben berechnete, und es ergiebt sich somit aus den Messungen der Sonnenstrahlung eine Temperatur der Photosphäre von rund 10000° C.

Zwei Gründe sprechen dafür, dass der so erhaltene Wert ein zu niedriger ist. Erstens giebt auch das Gesetz von Stefan wahrscheinlich eine zu niedrige Temperatur des strahlenden Körpers und zweitens erhalten wir aus unseren Messungen, wie Langley gezeigt hat, immer eine zu kleine Absorptionskonstante für unsere Atmosphäre. Der Wert von 10000° C. ist also gewiss zu niedrig.

Aus diesen Bemerkungen ergiebt sich, dass die Temperatur der Sonne (Photosphäre) zwischen viel engere Grenzen eingeschlossen erscheint als bisher angenommen wurde, indem die beiden am ehesten durch exakte Messungen zu einem glaubwürdigen Resultate führenden Methoden nur einen Spielraum zwischen ca. 10000 und 100000° C. übrig lassen und nicht, wie man vielfach angiebt, zwischen einigen Tausend und einigen Millionen Graden.

Dieser Spielraum würde noch enger werden, wenn die Sonne nicht das Emissionsvermögen gleich der Einheit hätte, da hierdurch der aus den Strahlungsmessungen resultierende Wert bedeutend erhöht würde. Nach dem jetzigen Stande unserer Kenntnisse ist jedoch wohl kein Grund für diese Erniedrigung des Emissionsvermögens bei der Sonne anführbar. Sollte sich einmal nachweisen lassen, dass die Sonne ein kleineres Emissionsvermögen hat, so wird das nur die Übereinstimmung der Resultate beider Methoden fördern.

Digitized by Google

Zum Schlusse noch die Bemerkung, dass die erstere Methode wenig für die Zukunft verspricht, während die letzte es ist, von der wir noch am ehesten exaktere Resultate erhoffen können."

Hypothese über die Entstehung der Mondgebilde

resp. der charakteristischen Differenz zwischen Mond- und Erdgebirgen.

von Johannes Spanuth.

Die Konstanz der Mondgebilde im grossen und ganzen gestattet die Annahme, dass sich mindestens die Oberfläche des Mondes im festen Zustande befindet. Dieser Zustand kann ein primärer nicht sein; es fragt sich nur, aus welch anderem und wie er daraus hervorgegangen ist. Dass etwa kosmischer Staub sich zur Bildung der Mondmasse konzentriert haben könnte, ohne seinen Aggregatzustand dabei zu ändern, dürfte ebenso unwahrscheinlich sein wie ein direkter Übergang aus dem gasförmigen Zustand in den festen. Dürfen wir daher annehmen, dass die feste Mondoberfläche aus tropfbarflüssiger Mondmaterie hervorgegangen ist, so gilt offenbar auch ein Gleiches für die Bildung der Erdoberfläche. Ferner kann dieser tropfbarflüssige Zustand der Mond- resp. Erdmaterie nicht wohl ein wässeriger, sondern (wir dürfen aus mancherlei Gründen annehmen) ein feuriger gewesen sein.

Und wenn also Mond- und Erdkörper beide aus feurigflüssiger Materie dereinst bestanden haben müssen, wie sind sie dann zu ihren zweifelsohne verschiedenen Oberflächenformationen gelangt? Die Antwort ist die: Die Verschiedenheit der Oberflächenformationen resultiert im wesentlichen aus dem Unterschiede der Erstarrungsgeschwindigkeiten.

Die feurigflüssige Materie konnte nicht in Ruhe bestehen; sie befand sich infolge ihrer Abkühlung in fortwährender Strömung. Wegen dieser Strömung konnte die Planetenoberfläche nicht a tempo erstarren, abgesehen davon, dass die Erstarrung in den Polarzonen ohnehin früher eintreten musste wie in der wärmeren äquatorialen.

Betrachten wir uns nun einmal die Erstarrung einer strömenden Flüssigkeit. Wir haben dazu die schönste Gelegenheit beim Eisgange unserer Flüsse; sie erstarren nicht a tempo, sondern bilden Schollen. Die Schollen reiben sich an einander und dadurch entstehen die Schollenkränze. Je stärker die Abkühlung, desto dichter das Eis; je dichter das Eis, desto stärker die gegenseitige Reibung, nnd je stärker diese ist, d. h. bis zu einem gewissen Grade, desto regelmässiger sind auch die Schollen und ihre Kränze.

Ist nun kein Grund vorhanden, anzunehmen, dass die feurigflüssigen strömenden Massen der Mond- resp. Erdoberfläche a tempo erstarrt sind; so bleibt nichts weiter übrig, als die Annahme einer Erstarrung auf dem Wege der Schollenbildung. Das Material dazu müssten die leichtesten Teile der strömenden Mond- und Erdmaterie hergeben in Verbindung mit den ausscheidenden Schlacken.

Wir dürfen schon aus dem Grunde, weil kleinere Körper naturgemäss schneller als grössere erkalten, behaupten, dass die Erstarrung auf der

Digitized by Google

Mondoberfläche eine weit schnellere wie die auf der Erdoberfläche gewesen sein muss. Schnelleres Sinken der Temperatur bewirkt aber bei unseren Flüssen gedrängteren Eisgang, wie ein minder schneller Temperaturfall, und ich wüsste keinen Grund anzugeben, weshalb diese Differenz nicht auch in Bezug auf die Schollenbildungen der Erd- und Mondoberflächen Gültigkeit haben sollte. Durch das grössere Gedränge der Schollen in den Strömungen der Mondoberfläche mussten weit mehr regelmässige Schollengebilde entstehen, wie auf der Erdoberfläche. Diese Schollengebilde vereinigten sich zunächst in den stilleren und kälteren Gegenden. Die ganze Mondoberfläche aber, hauptsächlich jedoch in den Polarzonen, gelangte viel schneller zur vollständigen Erstarrung wie die Erdoberfläche, und die notwendige Folge davon war, dass die einzelnen Schollen, ohne viel von ihrer ursprünglichen Form eingebüsst zu haben, in der die Schollenzwischenräume erfüllenden, auch schneller die Erstarrungstemperatur erreichenden Mondflüssigkeit, ich möchte sagen, einfrieren mussten; das fand vornehmlich an den Polen statt. In den mittleren Zonen ging es nicht ganz so schnell mit der Erkaltung. Da schwammen die Schollen länger in dem feurigen Ocean, bevor sie oder die aus ihnen gebildeten Schollenfelder zur Ruhe gelangten; sie mussten sich noch einige Zeit die Zerstörungsarbeit der feurigen Fluten, deren Belecken und unregelmässige Bewegungen gefallen lassen. In den ausserpolaren Gegenden der Mondoberfläche konnten somit mehr unregelmässige Felder von regelrechten sowohl, wie halb und ganz zerstörten oder unsymmetrisch gebildeten Schollen zu stande kommen. Die Felder erzeugten vielleicht durch Reibung an einander (und möglicherweise auch Übereinanderschiebungen) unregelmässig gestaltete Ränder, bevor auch sie vollständig in der errstarrenden Materie zur Ruhe gelangten. Langsamer noch, wie in der mittleren Mondzone, vollzog sich die Abkühlung auf der Erde, so dass die ursprüngliche, ohnehin nicht regelmässige Schollenformation verwischt werden konnte. Ob die Bergrücken (regelmässigen und unregelmässigen Charakters) ihre Entstehung nur der Reibung von Schollenfeldern an einander oder auch späterer Thätigkeit des feurigflüssigen Erdresp. Mondinneren zu verdanken haben, bedarf hier der Erwägung nicht; eine vulkanische resp. plutonische Thätigkeit nach Erstarrung der Planetenoberflächen dürfte meine Theorie eben nicht alterieren.

Betrachten wir uns nun einmal die Mondoberfläche. Wir finden die am schönsten erhaltenen Schollengebilde meist an den Polen und die Unregelmässigkeiten am häufigsten in den mittleren Zonen. Noch unregelmässigere Gebirgsformationen aber finden wir auf der Erde; die Schollenformation ist unkenntlich geworden. Die Gebirgskämme dahingegen, deren Grundzüge ich als Produkte der langsameren Abkühlung auf der Erde betrachten möchte, sind zahlreicher und vollkommener ausgebildet wie auf dem Monde.

Die herrlichsten Schollenkomplexe finden wir am Südpol des Mondes. Die Leser des „Sirius“ möchte ich z. B. auf die in der Siriusbeilage No. VIII vom Jahre 1883, Fig. 5 wiedergegebene Mondlandschaft aufmerksam gemacht haben; sie zeigt eine frappante Ähnlichkeit mit einem Komplexe von Eisschollen. welche in etwas beruhigtem Gewässer, wie es an den Buchten unserer Flüsse vorkommt, zum Einfrieren gelangt sind.

Digitized by Google

Kleinere Schollen sind in die Kränze der grösseren hinein, auch manchmal darüber hinweg geschoben; selbst grössere Schollen erscheinen wie auf einander geschoben. Und betrachtet man sich nun, einmal darauf aufmerksam, die Ringgebirge anderer Mondgegenden, so vermag man sich des Eindrucks nicht zu erwehren, dass man Gebilde vor sich habe, deren Form unsern irdischen Eisschollen in auffallender Weise gleichkommt. Die vorkommenden Zentralberge lassen sich dadurch entstanden denken, dass von zu hoch getürmten Kranzmassen Teile ins Innere der Kränze hinabrollten und sich da anhäuften. Dass das Innere der Ringgebirge meist tiefer liegt wie die Umgebung, dürfte ein Beweis meiner Schollentheorie sein; je höher und schwerer nämlich der Rand einer Scholle im Verhältnis zu ihrer Grösse ist, desto tiefer muss ihr Spiegel im Verhältnis zur Umgebung liegen, gerade wie ein hochbordiges Schiff grösseren Tiefgang hat als ein flachbordiges.

Schliesslich will ich es zu bemerken nicht unterlassen, dass mir die Nachahmungen der Mondgebilde von Meydenbauer keine allzuglückliche zu sein scheinen; vielmehr bin ich geneigt, ihre Ähnlichkeit mit den Ringgebirgen in den weitaus meisten Fällen für eine oberflächliche zu halten. Man findet bei den Meydenbauer'schen Dextringebilden z. B. kein ebenes Innere der Ringgebirge, wie diese es de facto gerade vielfach zeigen. Die meist glatte Fläche der Eisschollen wird sich dahingegen weit besser mit den Spiegeln der meisten Ringgebirge vergleichen lassen; zu berücksichtigen ist dabei übrigens auch noch die Verschiedenheit des Materials zur Bildung von Eis- und Mondschollen.

Über die Wirkung kleiner, nahe vorbeiziehender Körper auf die Planetenbewegung.

In der mathematischen Sektion der amerikanischen Naturforscher-Versammlung zu Ann Arbor hielt Herr A. Newton einen Vortrag über den Einfluss, den kleine, in der Nähe eines Planeten vorbeiziehende Körperchen auf die Bewegung dieses Planeten ausüben; von dem die „Science“ vom 11. September (vol. VI, p. 207) nachstehenden kurzen Bericht bringt:

Die früheren Untersuchungen des Herrn Newton über die Meteore sind unter den Astronomen anerkannt als die Hauptquelle unser Kenntnis über den Charakter, die Verteilung und die Bewegung dieser kleinen Körperchen, mit denen das Sonnensystem erfüllt ist, besonders derjenigen, welche unsere Atmosphäre treffen und als Meteore verbrennen. Die mögliche Einwirkung derselben auf die Rotation der Erde und den Umlauf von Erde und Mond in ihren Bahnen, wurde einer eingehenden Untersuchung seitens mehrerer mathematischer Astronomen unterworfen. Die neuesten Mitteilungen des Herrn Denning in Bristol über die Beständigkeit langanhaltender Strahlungspunkte von Meteorströmen, haben die Frage von der Existenz breiter Meteoritenströme angeregt, welche sich schnell durch den Sternenraum bewegen ausserhalb der Sonnenanziehung; und jede neue Untersuchung, die sich auf irgend einen dieser Punkte bezieht, ist mehr als gewöhnlich zeitgemäss.

In dieser Abhandlung hat Herr Newton die Wirkung diskutiert, welche auf die Erdbewegung von solchen Körperchen ausgeübt wird, die nicht

Digitized by Google

nahe genug an der Erde vorbeigehen, um in ihre Atmosphäre hingezogen zu werden, aber noch nahe genug, um aus ihrer Bahn abgelenkt zu werden und eine Zeitlang in hyperbolischen Bahnen sich um dieselbe zu bewegen. Er begann mit der Bemerkung, dass die Resultate der Untersuchung vielleicht für negative gehalten werden müssen, soweit es sich um messbare Grössen im Sonnensystem handelt, dass sie aber ein mathematisches Interesse haben und möglicherweise eine Bedeutung haben für ähnliche Fragen in der Molekularphysik, z. B. für die kinetische Theorie der Gase. Die Mathematiker und Astronomen müssen auf die Abhandlung selbst verwiesen werden; die Resultate von allgemeinerem Interesse können wie folgt zusammengefasst werden.

Betrachtet man zunächst den Fall eines cylindrischen Stromes von gleichmässig verteilten, kleinen Körperchen, die sich alle in derselben Richtung mit einer gemeinsamen Geschwindigkeit an der Erde vorbei bewegen, welche in der Achse des Cylinders befindlich angenommen wird, so wird gezeigt, dass sie der Erde in jeder Zeiteinheit eine Geschwindigkeit längs der Achse mitteilen werden, die 1) proportional ist der Dichte der Gruppe, 2) abnimmt, wenn die Geschwindigkeit wächst wie das Quadrat der Geschwindigkeit, 3) wächst wie der Logarithmus des Halbmessers des Cylinders; der Radius wird gemessen durch eine Einheit, die von dem Erdradius um einen kleinen Wert differiert, der eine Funktion der Geschwindigkeit ist.

Zweitens für den Fall einer im Raume weit ausgedehnten Gruppe gleichmässig verteilter kleiner Körperchen, die sämtlich gleiche Geschwindigkeiten haben, die aber nach Punkten gerichtet sind, welche gleichmässig über die Himmelskugel verteilt sind, während die Erde sich in gerader Linie durch sie hindurchbewegt, wird gezeigt, dass für diejenigen, welche nicht die Erde treffen, sondern nur durch ihre Attraktion auf dieselbe wirken, die Wirkung eine ungemein geringe Beschleunigung der Erdbewegung sein wird, wenn letztere kleiner ist als die der Körperchen, selbst wenn die Gruppe eine unendliche Ausdehnung hat. Wenn die Geschwindigkeit der Erde grösser ist als die der Körperchen, dann wird ihre Gesamtwirkung aus zwei Teilen bestehen: einer sehr geringen Verzögerung der Erdbewegung, deren Grösse abhängt von der absoluten Geschwindigkeit der Körperchen, und einer anderen Verzögerung, die abhängt von der angenommenen Ausdehnung der Gruppe.

Die Wirkung der Körperchen schliesslich, welche die Erde oder den Mond treffen, ist mannigfach grösser als die derjenigen, welche nur in der Nähe vorbeiziehen; und nachdem früher gezeigt worden, dass jede annehmbare Grösse der Meteore bewirken wird, dass der Einfluss derjenigen, welche den Mond treffen, auf eine mittlere Bewegung nur einen geringen Bruchteil der beobachteten Beschleunigung beträgt kann noch weniger irgend eine Wirkung von solchen, die nahe am Monde vorbeiziehen, einen merklichen Einfluss üben.*)

---

*) Naturf. p. 46.

Digitized by Google

Das Aufleuchten neuer Sterne mit besonderer Bezugnahme auf die Nova in der Andromeda.

Das plötzliche Sichtbarwerden eines ziemlich hellen Sterns nahe dem Zentrum des Andromedanebels hat naturgemäss die früher häufig diskutierte Frage nach der Ursache des Aufleuchtens neuer Sterne wieder in den Vordergrund der Betrachtung gerückt. Auch in dem heutigen Stadium der Wissenschaft kann es sich hierbei nur um Hypothesen handeln; allein wenn es gleich unbestreitbar bleibt, dass eine Beobachtung mehr wert ist als hundert Hypothesen, so haben andrerseits doch Beobachtungen als solche allein, d. h. die zu keinen logischen Verknüpfungen mit anderweitigen Reihen von Vorstellungen, Hypothesen oder Theorien führen würden, auch keinen Wert. Es ist daher durchaus gerechtfertigt, die bisherigen Beobachtungen bezüglich der neuen Sterne zu gewissen mehr oder minder wahrscheinlichen Hypothesen zu benutzen, ja hierin liegt der Wert dieser Beobachtungen überhaupt allein nur begründet.

Die photometrischen Beobachtungen der Nova in der Andromeda sind nun von Herrn Professor H. Seeliger benutzt worden, um daran eine bestimmte Hypothese über die Ursache der Entstehung zu prüfen.*) „Die schon von Newton ausgesprochene Meinung“, sagt Prof. Seeliger, „das Aufflammen eines neuen Sterns kündige einen grossen Verbrennungsprozess an, wurde bekanntlich von Zöllner tiefer begründet und auf Ursachen zurückgeführt, welche in den verschiedensten quantitativen Abstufungen Veränderungen des Fixsternlichtes hervorrufen. Nach dieser Ansicht ist die Oberflächentemperatur eines auflodernden Sterns plötzlich um eine enorme Quantität gestiegen, und als unmittelbare Folge davon muss auch die Helligkeit des Sterns plötzlich sich ausserordentlich vergrössern. Ist die Katastrophe, welche diese Erscheinung hervorgebracht, vorüber, so stellt sich bald eine Abnahme der Lichtintensität ein. Nimmt man nun an, dass diese letztere einer beliebigen Potenz *n* der Temperatur selbst proportional ist, so wird die aus Beobachtungen zu konstruierende Lichtkurve dieselbe Gestalt haben wie die Kurve, welche die n^{te} Potenz der Temperatur eines sich abkühlenden Körpers darstellt. Der neue Stern in der Andromeda war nun das erste Objektiv dieser Art, auf welches genauere photometrische Beobachtungsmethoden angewandt worden sind und es ist deshalb wohl nicht unangemessen zu untersuchen, ob in den Beobachtungsdaten sich wirklich ein Abkühlungsphänomen darstellt und auf welche Weise etwaige Abweichungen zu erklären sind. — Da es sich hier begreiflicher Weise nur um die Interpretation der Hauptmomente handeln kann, so macht Prof. Seeliger gewisse Annahmen, welche die Betrachtung wesentlich erleichtern.

Als Resultat ergiebt sich, dass den Beobachtungen durch die Annahme, dass die Katastrophe, welche das Hervorleuchten des Sterns hervorgebracht hat, eine sehr durchgreifende gewesen ist, welche den grössten Teil der Masse des Sterns in Mitleidenschaft gezogen hat, Genüge geleistet wird. — „Mit Sicherheit viel mehr zu behaupten ist schon deshalb nicht möglich, weil die Spektralanalyse so ganz bestimmte deutbare Beobachtungen in diesem Falle

*) Astr. Nachr. Nr. 2710.

Digitized by Google

nicht geliefert zu haben scheint. Ich möchte indessen nicht unterlassen, eine Hypothese auszusprechen, die mir im gegenwärtigen Falle nicht unwahrscheinlich und die, wenn sie auch durchaus nicht neu ist, doch nicht genügend hervorgehoben zu sein scheint. Ich neige nämlich zu der Ansicht, dass es gerade bei dem Andromedastern wahrscheinlicher als in anderen Fällen dieser Art sei, dass dieser durch einen Zusammenstoss mit einem andern Weltkörper die plötzliche, so ganz enorme Wärmezufuhr erlangt hat. Bekanntlich hat sich das Spektrum des Andromedanebels nicht als dasjenige gasförmiger Massen, wenn dieselben unter annehmbaren physikalischen Bedingungen gedacht werden, herausgestellt. Weiter hat Bond eine grosse Menge schwacher Sterne gesehen und eingezeichnet, welcher Wahrnehmung allerdings von anderer Seite widersprochen wird. Bei der gegenwärtigen Sachlage ist man aber jedenfalls berechtigt, zu behaupten, der Andromedanebel sei zum grössten Teile wenigstens ein grosser, aus unzähligen schwachen Sternen bestehender Sternhaufen. Denn dieser Annahme wird direkt in keinem Punkte widersprochen, während die Ansicht, der Andromedanebel sei ein Nebel im gewöhnlichen Sinne des Wortes, von seiten der Spektralanalyse Widerspruch erfährt. — In einem solchen System nun sind offenbar Zusammenstösse einzelner Massen viel wahrscheinlicher als in sternarmen Gegenden des Himmels. Das Wunderbare der Erscheinung ist damit vollständig verschwunden; es bedarf weder eines geradezu merkwürdigen Zufalles, dass der aufleuchtende Stern sich zufällig auf den Andromedanebel projiziere (wie von mancher Seite behauptet wurde), noch weniger aber der Annahme, dass in einem Nebel, dessen einzelne Entwicklungsstadien sich nur stetig und sehr langsam abwickeln können, so plötzlich und schnell verlaufende Änderungen sich vollziehen sollten, die physikalisch kaum zu deuten wären. Vielmehr ist der ganze Hergang ein sehr natürlicher, weil sehr wahrscheinlicher, und dies scheint mir eine Hauptstütze der ausgesprochenen Meinung zu sein. Ich glaube sogar, dass man ohne Wagnis noch einen Schritt weitergehen und in dem Aufleuchten des neuen Sternes eine weitere Stütze für die Meinung suchen darf, der Andromedanebel bestehe in der Hauptsache aus einem Sternhaufen. Es wurde aber erwähnt, dass die Lichtabnahme des Sterns die Auffassung zulässt, die Wärmeentwicklung sei eine solch enorme gewesen, dass die ganze Masse in Mitleidenschaft gezogen worden ist. Dass ein Zusammenstoss mit einem anderen Körper diesem Erfolge entspricht, ist kaum zu bemerken nötig. Denn ohne unwahrscheinliche Annahmen machen zu müssen, kann man stets über die Masse und Geschwindigkeiten so verfügen, dass ein Umsetzen einer beliebigen Quantität lebendiger Kraft in Wärme resultiert. Auf Ereignisse bloss innerhalb des Körpers lässt sich diese Bemerkung nicht ohne weiteres oder doch gewiss nicht mit mehr Recht ausdehnen. Ist es nun wahr, dass das Auflodern des neuen Sterns durch einen Zusammenstoss erfolgt ist, so werden wir umgekehrt als wahrscheinlich erkennen, dass das bisher nicht ganz deutbare Objekt jedenfalls viele Sterne in sich birgt."

Im Anschluss an die vorstehenden Ausführungen Prof. Seeligers macht Geh. Rat Auwers noch folgende Bemerkungen*): „In den Spekulationen

*) Astr. Nachr. Nr. 2715.

Digitized by Google

über den neuen Stern in der Andromeda ist derjenige Umstand nicht hervorgehoben worden, welcher mir das stärkste Indizium für die Deutung des Phänomens zu enthalten scheint: die vollkommene Gleichartigkeit desselben mit dem Phänomen von 1860, welches ich in dem Nebel M. 80 beobachtete. Die Wahrscheinlichkeit, welche dafür übrig bleibt, dass in einem Zeitraume von nur 25 Jahren ein veränderlicher Stern von so ganz besonderer Art wie die sogenannte Nova sich auf dem zentralen Teil, in einem Fall erwiesenermassen eines gedrängten Sternhaufens, im andern Fall eines Objektes, welches nach allen sonstigen Anzeichen gleichfalls für einen gedrängten Sternhaufen zu halten ist, durch Zufall projizieren sollte, ist von so verschwindender Geringfügigkeit, dass die Intensität der Umstände bei den Erscheinungen von 1860 und 1885 meinesErachtens fast geradezu notwendig macht, die Ursache des Aufleuchtens dieser beiden Sterne in physischer Zugehörigkeit zu den Gruppen zu suchen, in welchen sie erschienen sind. Auch Herr Prof. Seeliger thut dieses, wie mir scheint, stärksten Arguments, für die in AN. 2710 von ihm vertretene Annahme, dass das Aufleuchten der „Nova" in der Andromeda durch einen Zusammenstoss hervorgebracht sei, nicht Erwähnung, weshalb ich auf diese Stütze für jene Erklärung noch aufmerksam machen möchte."

Im „Sirius" 1885, S. 219 findet man übrigens bereits schon längst die Erscheinung im Skorpion mit derjenigen im Andromedanebel verglichen, ebenso S. 247 Bemerkungen über das Aufleuchten der Nova in der Andromeda, welche die gleiche Ursache bezeichnen, auf die Herr Prof. Seeliger durch seine mathematischen Betrachtungen gekommen ist.

Vermischte Nachrichten.

Spektralanalyse der Bestandteile der Erdatmosphäre.*) Zur Untersuchung der Spektren, welche die gasigen Bestandteile unserer Atmosphäre ergeben, und deren genaue Kenntnis eine wichtige Vorbedingung für die Spektralanalyse der Himmelskörper ist, hat Herr Janssen die reichen Hülfsmittel des Observatoriums zu Meudon verwertet. Er hat daselbst vier Röhren aufstellen lassen, von denen eine eine Länge von 60 m besitzt, und in diesen hat er den Wasserstoff, die atmosphärische Luft und den Sauerstoff dem Experiment unterzogen. Die ersten Resultate dieser Versuche teilte Herr Janssen kurz in folgenden Sätzen mit.

Für den Wasserstoff hat sich bereits bestimmt herausgestellt, dass man ganz enorme Dicken dieses Gases benutzen muss, um sein Absorptionsspektrum zu erhalten. Der Sauerstoff ist in Röhren von 20 m und von 60 m Länge untersucht worden, in denen er hohen Drucken ausgesetzt werden konnte. Geht man in der Röhre von 60 m Länge von niedrigen Drucken aus, um nach und nach zu höheren überzugehen, so überzeugt man sich vom successiven Erscheinen immer zahlreicherer Linien oder Bündel. Zuerst sind es die Linien und Bündel im Rot, die Herr Egoroff, der sie zuerst erkannt hat, für die Linien *A* und *B* des Sonnenspektrums hält. Beim Erhöhen des Druckes konnte man bereits bis zu einem Druck

*) Comptes rendus, Tome CI, p. 649. Naturw. Rundsch. Nr. 2.

Digitized by Google

von 27 Atm. gehen und hat dann, namentlich wenn man durch passende Anordnungen die Intensität der Lichtquelle steigerte, Absorptionserscheinungen jenseits *A* erhalten. Zwischen *A* und *B* sowie zwischen *B* und *C* scheinen Linien zu existieren, welche einen noch höheren Druck erfordern, um sicher nachgewiesen zu werden. Endlich sah man bei den starken Drucken drei dunkle Banden erscheinen: eine im Rot in der Nähe der Linie *α*, eine im Gelbgrün bei *D* und eine im Blau. Das Sonnenspektrum zeigt keine ähnlichen Banden. Man kann daher dem Sauerstoff in dem Zustande, den er in der Erdatmosphäre besitzt, die Existenz dieser Banden nicht zuschreiben.

Über die Konstitution der Sonnenflecke und über die Photographie als Mittel zu astronomischen Entdeckungen.*) Am 22. Juni 1885 hat Herr Janssen einen Sonnenfleck photographiert, dessen Hauptkern einen Durchmesser von 2′ besass, und der in dem photographischen Bilde mit grosser Schärfe wichtige Details seiner Struktur erkennen lässt.

Während im Fernrohre die Umgebung der Fleckenhöfe wie eine Anhäufung von hellerer Materie erscheint, sieht man in der Photographie, dass diese Anhäufungen ganz dieselbe Konstitution haben wie die Photosphäre überhaupt, und dass sie, wie diese, aus Granulationen von kugeliger Gestalt bestehen. Die so merklich grössere Helligkeit der Fleckenumgebung rührt, wie man aus der Photographie erkennt, davon her, dass an diesen Stellen die Granulationen enger an einander stehen und heller sind, und dass auch der Grund heller ist. Man erkennt ferner an der Photographie, dass die Streifen der Fleckenhöfe gleichfalls aus Granulationen bestehen, die rosenkranzartig an einander gereiht sind. Während aber die einzelnen Granulationen an den Rändern der Höfe sehr hell und sehr eng gedrängt sind, sind sie in dem Hofe selbst weniger hell und seltener und lassen dunkle Lücken zwischen den Reihen der Körner. Man erkennt, dass die Granulationen im allgemeinen nach dem Kern hin weniger hell und weniger dick werden, und dort sich aufzulösen scheinen. Endlich sieht man in der Photographie, dass die beiden Lichtbrücken und die sie verbindende sehr helle Masse gleichfalls aus Granulationen bestehen, wie alles übrige.

Mehrere andere Photographien der Sonne lehren in Bezug auf die Streifen, die Höfe und ihre Umgebung dasselbe, so dass es sich hier wahrscheinlich um eine ganz allgemeine Eigenschaft der Sonnenoberfläche handelt; doch sollen noch mehr Beobachtungen gesammelt werden, bevor dieser Satz definitiv aufgestellt wird. Zweifellos ist jedenfalls der Umstand, dass die leuchtende Masse der Sonnenoberfläche überall dieselbe Konstitution hat, für die Theorie der Sonnenmechanik von grosser Wichtigkeit.

Besondere Beachtung verdient die Thatsache, dass das photographische Bild von den violetten Strahlen hervorgerufen wird, die auf die Retina nur schwach wirken. In den achromatisch gemachten, astronomischen Fernrohren ist das Bild der violetten Strahlen nicht nur sehr wenig sichtbar, sondern auch sehr unscharf. Von dem, was das beschriebene photographische Bild über die feinen Details der Struktur der Flecke enthüllt hat, würde das Auge im Fernrohr niemals etwas entdecken. Die Photographie lehrt

*) Compt. rend. T. CII, p. 80.

Digitized by Google

uns also an solchen Himmelskörpern, welche sehr brechbare Strahlen aussenden, Erscheinungen kennen, die wir im Fernrohr niemals sehen könnten.

Abgesehen von dem hier besprochenen Beispiel von der Konstitution der Sonnenflecke sei die Thatsache erwähnt, dass im Jahre 1881 eine Photographie des Orion, Sterne, die im Teleskope kaum sichtbar gewesen, sehr deutlich hervortreten liess. Die jüngste Entdeckung eines Nebels in den Plejaden durch die Photographie liefert einen weiteren Beweis für die Leistungen der Photographie bei astronomischen Beobachtungen.*)

Die dunklen Punkte im Südwalle des Copernicus habe ich in diesem Jahre nur erst zweimal zu Gesicht bekommen, beidemale in etwas ungewöhnlichem Aussehen. 16. Januar, als die Lichtgrenze über Aristarch und den Sinus Iridum ging, hatte Copernicus auf dem Westwalle noch Schatten. Am Orte der dunklen Punkte im Südwalle zeigten sich zwei dunkle, etwas verwaschene Stellen, gleich tiefen Halbschatten, nicht völlig rund und auch nicht kraterähnlich. Ich hielt sie für wirkliche Schatten, ob sie genau zusammenfallen mit den gewöhnlichen dunklen Punkten, war nicht festzustellen. Unten am Fusse, im Innern des Südwalles standen die hellen Schmidt'schen Kraterchen. Es wurde eine 230fache Vergrösserung angewandt. — 16. Februar, Mond $12^3/_4$ Tage alt, Luft I—II. 230fache Vergrösserung. Copernicus hat heute nur einen dunklen Fleck im Südwalle. Derselbe ist im Zentrum schwarz mit verwaschenem Rande, überhaupt auffallend gross. Östlich davon erscheint noch ein sehr mattes Fleckchen, dass jedoch sehr viel schärfer ist als sonst der zweite Fleck zu sein pflegt. Dr. Klein.

Rotierendes Meteor. Während des Sternschnuppenregen vom 27. Nov., der hier ebenfalls in seiner ganzen Pracht gesehen wurde, fiel es mir auf, dass von den vorzugsweise nach Ost fliegenden Schnuppen sehr viele senkrecht niedergingen, während die meisten der nach anderen Himmelsgegenden gerichteten teils Bögen, teils gerade Linien beschrieben. — Dieser Umstand veranlasste mich um 7^h 40 meinen 4zölligen Brachyten mit der schwächsten Okularvergrösserung (50f.) versehen, auf das Sternbild des Stiers zu richten und etwas östlich von ε Tauri einzustellen.

Innerhalb 20 Minuten, wobei ich wiederholt von Besuchern gestört wurde, durchzogen 17 Schnuppen das Gesichtsfeld. Bei 15 war weder Eintritt noch Austritt zu fixieren, die Schnuppen erschienen urplötzlich als helle gelbliche Linien; mehrere davon hatten eine so intensive Helligkeit, dass das Auge davon angegriffen wurde. — Um 7^h 52 ungefähr zeigte sich eine grössere Schnuppe mit anscheinend äusserst langsamer Bewegung, dieselbe brauchte mindestens eine Sekunde, um das Gesichtsfeld senkrecht zu durchziehen. Diese verhältnismässig lange Dauer der Sichtbarkeit gestattete nicht nur allein die Form festzustellen, wovon ich eine Skizze in scheinbarer Grösse machte, sondern auch mit aller Sicherheit eine langsame Umdrehung dieses Körpers, von Ost nach West gerichtet, zu konstatieren. Das stumpfe Horn machte diese Drehung so augenfällig, dass eine ca. $1^1/_2$malige Umdrehung genau verfolgt werden konnte. Ich glaube dass die Bewegung bei nur geringer Neigung vor sich ging, wodurch die lange Sichtbarkeit erklärt sein dürfte.

---

*) Naturw. Rundschau. 1886, Nr. 11.

Digitized by Google

Das Meteor schien aus einer schwach durchsichtigen Substanz zu bestehen, stellte sich scharf, ohne verwaschene Ränder, dar und leuchtete in mattrotem Licht; die Helligkeit war jedoch nicht in allen Teilen dieselbe, das Ganze hatte vielmehr ein scheckiges Aussehen.

Wenn ich mir einen in der Abschmelzung begriffenen und mit erdigen Bestandteilen stellenweise behafteten Eisballen denke, der der Beleuchtung einer roten bengalischen Flamme ausgesetzt ist, so würde ich den Eindruck, den die Erscheinung hervorbrachte, durch diesen Vergleich am besten definieren. Etwas später sah ich eine bläuliche, ebenfalls langsam fallende Schnuppe, deren Fluglinie schraubenartige Windungen erkennen liess.

Aachen. A. Demeuse.

Der fünfte Stern im Trapez des Orion. Wie bekannt, ist es eine zur Zeit noch streitige Frage, ob der (von Struve entdeckte) fünfte Stern im Trapez des Orion für Instrumente von mässigen Dimensionen sichtbar sei. Gegenüber anders lautenden Behauptungen habe ich bisher stets gefunden. dass dieser Stern für ein Instrument von 6 Zoll Öffnung ein sehr schwieriges Objekt sei und an Refraktoren von geringer Öffnung denselben hier in Köln niemals mit voller Sicherheit wahzunehmen vermocht. Ähnliches wurde mir auch von andrer Seite bestätigt, entgegengesetzte Behauptungen kamen auch vor. 11. März $7^1/_2{}^h$ Abends war die Luft hier bei beträchtlichem Frost sehr klar und ruhig und ich benutzte diese günstigen Luftverhältnisse zur Prüfung eines neuen $5^1/_3$zölligen Objektivs. Als ich den Tubus auch auf den Orionnebel richtete, sah ich nicht ohne Erstaunen sogleich am richtigen Orte den 5. Stern des Trapezes mit einer Bestimmtheit, wie ich denselben bis dahin noch nicht wahrgenommen. Am deutlichsten erschien er an 350facher Vergrösserung, eine 140fache Vergrösserung zeigte ihn schwieriger, offenbar weil nun die vier hellen Trapezsterne den schwachen Stern überglänzten. Um mich zu überzeugen, dass keine Täuschung obwalte, brachte ich an demselben Tubus ein zweites Objektiv von genau derselben Grösse und Brennweite ($5^1/_3$" zu 78" engl.) an; die Luft war mittlerweile etwas unsichtiger geworden, allein auch jetzt konnte ich mich von der Sichtbarkeit des Sterns vollständig überzeugen. Dr. Klein.

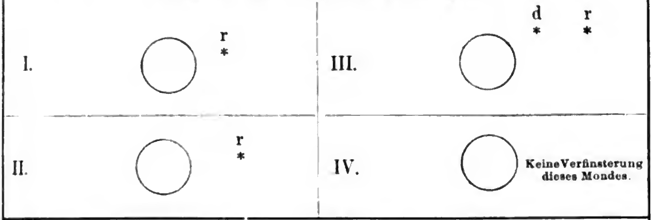
Korrigendum. Durch ein Versehen hat auf S. 49 eine Verwechslung stattgefunden. Es muss Zeile 8 von unten heissen: „Der Südpol des Mars ist also abgewandt, während uns der Nordpol zugekehrt ist und der nördliche Polarfleck sich zeigen wird.“

Planetenkonstellationen 1886. Juni 1. 2ʰ Merkur mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. Juni 3. 23ʰ Saturn mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. Juni 6. 4ʰ Merkur im aufsteigenden Knoten. Juni 8. 22ʰ Mars mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. Juni 9. 10ʰ Jupiter mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. Juni 9. 22ʰ Uranus mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. Juni 10. 18ʰ Merkur im Perihel. Juni 10. 19ʰ Uranus wird stationär. Juni 11. 15ʰ Merkur in oberer Konjunktion mit der Sonne. Juni 12. Neptun im Perihel. Juni 17. 22ʰ Jupiter in Quadratur mit der Sonne. Juni 20. 14ʰ Merkur in Konjunktion mit Saturn, Merkur 2° 16′ nördlicher. Juni 20. 20ʰ Venus in grösster südl. heliocentrischer Breite. Juni 21. 1ʰ Sonne tritt in das Zeichen des Krebses. Sommersanfang. Juni 21. 2ʰ Merkur in grösster nördl. heliocentrischer Breite. Juni 24. 22ʰ Uranus in Quadratur mit der Sonne. Juni 26. 20ʰ Venus in Konj. mit Neptun. Venus 28′ südlicher. Juni 27. 23ʰ Mars in Konj. mit Jupiter, Mars 59′ südlicher. Juni 28. 9ʰ Neptun mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. Juni 28. 13ʰ Venus mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension.

Digitized by Google

Stellung der Jupitermonde im Juni 1886 um 10^h mittl. Greenw. Zeit.

Phasen der Verfinsterungen.



Tag	West		Ost
1	·43· ·2 ·1	○	
2	○ 1· ·3 ·4	○	·2
3	3·	○	2:1 ·4
4	·2 1·	○	·3 .4
5		○	·1 ·3 ·4 ·2 ●
6	·1	○	2· 3· ·4
7	2·	○	3· 1· 4·
8	·3 ·2 ·1	○	4.
9	·3	○	1· ·2 4·
10	·3	○	2· 4· ·1 ●
11	2· 1:	○	·3 ●
12	4·	○	·1 ·3 ·2 ●
13	4· ·1	○	2. 3·
14	4· 2·	○	3·1·
15	·4 ·2/3. ·1	○	
16	·4 ·3	○	1· ·2
17	·4 ·3	○	2· ·1 ●
18	·42· 1·	○	·3 ●
19	·2 ·	○4	·1 ·3
20	1·	○	2·4 3.
21	2·	○	1.3· ·4
22	·2 3:1	○	·4
23	3·	○	1·2 4.
24	·3 ·1	○	2· 4·
25	○ 1· 2. ·3	○	4·
26	·2	○	·1 ·3 4·
27	1·	○	4· .2 3.
28	○ 2· 4·	○	·1 3·
29	4· ·2 ·1 3·	○	
30	4· 3·	○	·21·

Planetenstellung im Juni 1886.

Berlin. Mittag	Geozentr. Rektaszension h.	m.	s.	Geozentr. Deklination °	′	″	Kulmination h	m
Merkur.								
5	4	19	8·76	+21	12	50·6	23	24
10	5	5	1·86	23	30	43·4	23	50
15	5	52	51·72	24	48	27·5	0	18
20	6	39	33·59	24	56	51·2	0	45
25	7	22	42·31	24	2	39·9	1	9
30	8	1	9·02	+22	20	51·0	1	27
Venus.								
5	2	2	10·64	— 9	59	54·2	21	7
10	2	23	41·65	+11	49	37·0	21	9
15	2	45	39·13	13	35	17·1	21	11
20	3	8	5·10	15	15	26·6	21	14
25	3	31	0·95	16	48	35·9	21	17
30	3	54	27·08	+18	13	16·2	21	21
Mars.								
5	11	16	14·19	+ 5	42	35·0	6	21
10	11	23	53·60	4	45	40·0	6	9
15	11	31	57·24	2	46	11·7	5	57
20	11	40	22·80	2	44	24·5	5	46
25	11	49	8·74	1	40	31·2	5	35
30	11	58	13·98	+ 0	34	43·4	5	25
Jupiter.								
8	11	49	7·44	+ 2	40	26·7	6	42
18	11	51	19·37	2	23	36·2	6	5
28	11	54	28·59	+ 2	0	40·2	5	29

Berlin. Mittag	Geozentr. Rektaszension h.	m.	s.	Geozentr. Deklination °	′	″	Kulmination h	m
Saturn.								
8	6	37	47·89	+22	42	63·7	1	31
18	6	43	15·76	22	38	17·9	0	57
28	6	48	50·23	+22	33	4·4	0	23
Uranus.								
8	12	14	18·09	— 0	45	43·6	7	7
18	12	14	22·52	0	46	40·5	6	28
28	12	14	46·32	— 0	49	43·2	5	49
Neptun.								
6	3	36	35·60	+17	39	27·6	22	37
18	3	38	17·44	17	44	59·8	21	52
30	3	39	50·59	+17	49	52·0	21	6

		h	m	Mondphasen.
Juni	2	2	48·9	Neumond
„	5	12		Mond in Erdnähe
„	8	20	30·2	Erstes Viertel
„	16	2	32·5	Vollmond
„	21	6		Mond in Erdferne
„	24	5	28·6	Letztes Viertel

Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin finden im Monat Juni 1886 nicht statt.

Verfinsterungen der Jupitermonde 1886. (Austritt aus dem Schatten.)

1. Mond.				2. Mond.			
Juni 3.	10h	25m	4·0s	Juni 23.	7h	37m	53·6s
10.	12	19	49·1	30.	10	13	53·3
19.	8	43	20·0				
26.	10	38	10·0				

Lage und Grösse des Saturnringes (nach Bessel).

Juni 14. Grosse Achse der Ringellipse: 37·50″; kleine Achse 16·22″.
Erhöhungswinkel der Erde über der Ringebene: 25° 37·7′ südl.
Mittlere Schiefe der Ekliptik Juni 9. 23° 27′ 14·48″
Scheinb. „ „ „ „ „ 23° 27′ 5·15″
Halbmesser der Sonne „ „ 15′ 46·6″
Parallaxe „ „ 8·72″

(Alle Zeitangaben nach mittlerer Berliner Zeit.)

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Digitized by Google

Die Plejaden, nach einer Photographie der Gebrüder Henry zu Paris.

Digitized by Google

Die zweite Rubrik des systematischen Teiles: **die „Topographie des Himmels"** ist so recht eigentlich eine Schöpfung des „Sirius". Während sich in den übrigen populären Werken die wissenschaftlichen Forschungen über die **einzelnen Fixsterne** und **Nebelflecken** nur gelegentlich und zerstreut finden, wird hier alles gesammelt und mit steter Berücksichtigung der neuesten Forschungen eingereiht.

Aber auch dem Streben der **Gegenwart** bleibt unser Blick nicht verschlossen, und ihre **Arbeiten** und **Expeditionen** auf astronomischem Gebiete werden ausführlich behandelt. Selbst die **Instrumentenkunde**, soweit sie zum Verständnisse der Mitteilungen notwendig scheint, namentlich, was die in neuester Zeit so wichtig gewordene **Spektralanalyse** betrifft, wird nicht stillschweigend übergangen. Daran reihen sich **Biographien** berühmter Astronomen, **Aufschlüsse** über einzelne, von den Lesern gestellte Fragen, sowie kleine **Notizen** und **Mitteilungen** der täglichen Vorfälle auf dem Gebiete der Himmelskunde. Zum Schlusse werden regelmässig für einige Monate voraus die **Stellungen** der **Planeten** angegeben.

Zu den beachtenswertesten Gaben jedoch, die wir dem Leser bringen, müssen die zahlreichen und schön lithographierten **Sternkarten, Planetenbilder, Mondlandschaften** etc. gerechnet werden.

So kann das Unternehmen ohne Selbstüberschätzung als einzig in seiner Art bezeichnet werden und die zahlreichen Dankschreiben, welche dem Herausgeber bereits in den vorhergehenden Jahren von den Abonnenten zugingen, beweisen ihm, dass er in seinem uneigennützigen Streben, den Freunden des gestirnten Himmels etwas Gediegenes zu bieten, der Urania neue Verehrer zuzuführen, auf dem richtigen Wege ist.

Die Zeitschrift erscheint in **monatlichen Heften** von ca. 1½ Druckbogen gross Oktav mit lithographischer Beilage und kann durch jede Buchhandlung oder Postanstalt bezogen werden.

Preis ganzjährig (12 Hefte) 10 Mark.

☞ **(Wird nur ganzjährig abgegeben!)**

═══ Für etwa gewünschte direkte Zusendung unter Kreuzband ist noch 1 Mark 20 Pfg. beizufügen. ═══

Für neu eintretende Abonnenten bemerken wir, dass die Bände IV bis XIII der „Neuen Folge" des Sirius noch zu haben sind, und, so lange der geringe Vorrat reicht, sowohl direkt von der unterzeichneten, wie auch durch jede andere Buchhandlung bezogen werden können.

Geschmackvolle Einbanddecken in Ganzleinen stehen pro Decke 75 Pfennig zu Diensten und sind durch jede Buchhandlung zu beziehen.

Zu Bestellungen wolle man sich gefälligst des umstehenden Zettels bedienen.

Leipzig, Januar 1886.

Die Verlagshandlung von **Karl Scholtze.**

Verlangzettel siehe umstehend!

An die Verehrl. Abonnenten des „Sirius"!

Um den Abnehmern des „Sirius" auch die früheren Jahrgänge der interessanten und allgemein beliebten Zeitschrift leicht zugänglich zu machen, habe ich mich entschlossen, eine Partie Exemplare des IV. bis IX. Bandes (Jahrg. 1876—1881) zu bedeutend ermässigtem Preise hiermit zu offerieren:

Band IV, V, VI (Jahrgang 1876—78) wenn zusammen genommen

nur 15 Mark,

Einzelne Bände 6 Mark.

Band VII, VIII, IX, X (Jahrgang 1879—82) wenn zusammen genommen **nur 20 Mark,**

Einzelne Bände 6 Mark.

Einbanddecken dazu kosten pro Band nur 75 Pfennig.

Noch bemerkend, dass nur ein verhältnismässig kleiner Vorrat abgegeben werden kann, bitte ich verehrl. Interessenten baldigst bestellen zu wollen. Nach Verkauf obiger zurückgestellter Bände tritt der alte Ladenpreis wieder in Kraft.

Jede Buch- und Kunsthandlung nimmt Aufträge entgegen.

Hochachtungsvoll

Leipzig, Januar 1886.

Die Verlagshandlung.
Karl Scholtze.

Der Unterzeichnete bestellt bei der Buch- und Kunsthandlung von

Expl. **Sirius.** Neue Folge IV., V., VI. Band zusammen genommen für nur 15 Mark. Einzelne Bände 6 Mark.

Expl. **Sirius.** Neue Folge VII., VIII., IX. X. Band. Zusammen genommen für nur 20 Mark. Einzelne Bände 6 Mark.

Expl. **Einband-Decke** zu Sirius, Band IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII à Decke 75 Pf.

Ort, Strasse und Datum — Name und Stand

Das nicht Gewünschte bitte zu durchstreichen.

Google

SIRIUS

Zeitschrift für populäre Astronomie

Herausgegeben unter Mitwirkung
hervorragender
Fachmänner und astronomischer Schriftsteller.
Redakteur Dr. Hermann J. Klein in Köln.

Band XIX oder neue Folge Band XIV.
5. HEFT.

Leipzig, 1886.
Karl Scholtze.

Digitized by Google

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller.

Redaktion: Dr. **Hermann J. Klein** in Köln.

XIX. Jahrgang (1886).

Monatlich 1 Heft.

— Preis des ganzen Jahrganges 10 Mark. —

Einzelne Semester können nicht abgegeben werden.

PROSPEKT.

Wenn nach dem Lärmen des Tages die Nacht mit ihrem sanften Dunkel, ihrer wohlthuenden Stille und den Tausenden glänzender Sterne aus der Tiefe des Himmels, gleichsam wie eine gütige Mutter, zu uns herantritt, verlassen wir gerne auf einige Momente die Erde und schwingen uns auf den Flügeln des Geistes zu jenen Regionen empor, aus welchen uns so viele Rätsel entgegenleuchten.

Schon vor Jahrtausenden, als Deutschland von Urwäldern überwachsen und von wilden Tieren bewohnt war, als unsere Vorfahren noch das Blut ihrer Feinde aus dem Horne des Büffels tranken, hatten die gesitteten Bewohner des Landes am Nil und Indus ihre Augen hinauf zum Sternenhimmel, hinaus in das Urmeer der Ewigkeit gerichtet. Auch ihnen waren diese scheinbar unzähligen Lichtpunkte ein Rätsel; aber der Forschungstrieb, das alte Erbe des Menschengeistes, war in ihnen bereits erwacht, und sie gaben sich bald nicht mehr mit der blossen Bewunderung des Sternenheeres zufrieden, sondern fingen an, mit grosser Aufmerksamkeit die Bewegungen derselben zu studieren.

Die Resultate dieser Studien waren so eigentümlich, dass sie nicht leicht einem grösseren Publikum zugänglich gemacht werden konnten; sie wurden von den Priestern, wie schon Herodot bezeugt, als ein „Mysterium" bewahrt, das in den Zeremonien eines unverständlichen Kultus seinen populären Ausdruck fand. Das Volk wusste sich aber durch seine reiche Phantasie für den Mangel eines weiteren Unterrichtes über den reizvollen Sternenhimmel zu entschädigen: es setzte seine Götter und Helden dahin!

Heute ist es anders geworden. Eine Fülle von Entdeckungen über Bewegung, Gestalt und Beschaffenheit der Himmelskörper liegt zu Tage gefördert und harrt der Bearbeitung für einen grösseren Leserkreis. Durch die Erfindung der Teleskope sind uns zwischen den Gelehrten und dem Volke Vermittler gegeben. Es kann und darf nicht mehr Alles „Mysterium" bleiben, was vom Himmel auf die Erde gefördert wird.

Dieser himmlischen Geheimnisse Dolmetsch zu sein, das ist die Aufgabe, welche sich unsere Monatsschrift gestellt. Sie wird in allgemein verständlicher Sprache das, was die Wissenschaft darüber lehrt, einem grösseren Leserkreise auseinandersetzen, denselben auf die Schönheiten und Wunder des gestirnten Himmels aufmerksam machen und ihm so manchen genussreichen Abend verschaffen.

Google

Neue Folge Band XIV. Heft 5.

HARVARD COLLEGE MAY 24 1886 LIBRARY.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von **Dr. HERMANN J. KLEIN** in Köln.

Mai 1886.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit." Kosmos.

Inhalt: Schiaparelli, über den grossen Sternschnuppenfall vom 27. November 1885. S. 97. — Neueste Untersuchung über die Wärmestrahlung der Sonne. S. 101. — Über den Majanebel. S. 104. — Ergänzung zum Alphabetischen Verzeichnisse der in J. Schmidts Mondkarte befindlichen Objekte (Sirius, Bd. XVIII, Heft 12, S. 169) durch. in Neisons Werke „der Mond", neu eingeführte Namen 1, in alphabetischer Reihenfolge. S. 108 — Berichtigung zu den Artikeln: Die astronomischen Zustände in Österreich-Ungarn. S. 111. — Vermischte Nachrichten: Merkwürdige Sonnenprotuberanzen. S. 115 — Über die Vorteile der Anwendung eines Kalkspathprismas zur Beobachtung des Mars. S. 116. — Himmelsphotographie. S. 117 — Das spezifische Gewicht der Meteoriten. S. 117. — Die Bahn des Doppelsterns 61 im Schwan. S. 117. — Zur photographischen Abbildung des Turmraumes im astronomischen Observatorium des k. k. Hofrates Leop. Kurzmayer. S. 118. — Planetenkonstellation 1886. S. 118. — Stellung der Jupitermonde im Juli 1886. S. 119. — Planetenstellung im Juli 1886. S. 120.

Schiaparelli, über den grossen Sternschnuppenfall vom 27. November 1885.

Der berühmte mailänder Astronom, dem die Wissenschaft in erster Reihe die jetzt allgemein acceptierte Theorie der Sternschnuppen verdankt, hat den jüngsten grossen Sternschnuppenfall vom 27. November v. J., den ersten, den er nach 20jährigen Studien über die grossen Sternschnuppenerscheinungen, aus eigener Anschauung kennt, zum Gegenstande einer Abhandlung gewählt, in welcher er besonders über die kosmische Stellung dieses Meteoritenschwarmes wichtige Mitteilungen macht. Seine eigenen Beobachtungen, welche durch ungünstige Witterung sehr beschränkt gewesen, sowie die Angaben, die ihm von fremden Beobachtern zugegangen, können hier, unter Hinweis auf unsere Zusammenstellung der Beobachtungen in früheren Heften übergangen werden, da sie die dort angeführten Thatsachen nur im wesentlichen bestätigen. Die Vergleichung dieser Beobachtungen mit einigen früheren, führte aber Herrn Schiaparelli zu Schlussfolgerungen, welche eingehender wiedergegeben werden müssen.

In erster Reihe steht fest, dass die Erscheinung eine periodische und von derselben Ursache abzuleiten ist, welche den grossen Sternschnuppenfall vom 27. November 1872 erzeugt hat. Im Jahre 1872 war die Länge des Ortes, in dem sich die Erde im Momente des Höhepunktes der Erscheinung befand: 65,9°; im Jahre 1885 war sie 64,7°. Der kleine Unter-

Digitized by Google

schied kann durch die Unsicherheit erklärt werden, welche der Bestimmung des Momentes der grössten Intensität der Erscheinung anhaftet; er kann auch teilweise herrühren von dem Zurückweichen der Knotenpunkte der Meteoritenbahn, welches, wie weiter unten gezeigt werden soll, faktisch stattfindet. Die Lage des Ausstrahlungspunktes war, so weit man aus den bekannten Beobachtungen urteilen kann, 1885 dieselbe wie 1872; und auch die physikalischen Charaktere der Meteore scheinen dieselben gewesen zu sein; nur Herr Denza behauptet, dass die Sternschnuppen 1885 zahlreicher gewesen als 1872.

Da die Periode der Wiederkehr keine jährliche ist (wie z. B. für die Perseïden im August), so müssen wir annehmen, dass die Erscheinung von einem noch nicht vollständigen Ringe von Meteoriten hervorgebracht wird, in dem nur ein kleiner Teil von einem sehr dichten Schwarme von Sternschnuppen besetzt ist. Der Rest des Ringes wird, wenn er nicht leer ist, von einer verhältnismässig kleinen Zahl von Meteoriten eingenommen, von denen zweifellos die vereinzelten Sternschnuppen herrühren, die man im Laufe der Jahre Ende November und Anfang Dezember von γ der Andromeda ausstrahlen sieht.

Die Umlaufszeit dieses Schwarmes um die Sonne kann nicht viel von 13 Jahren, oder einem Bruchteile von 13 Jahren, abweichen. Mehr sagen die Beobachtungen von 1885 und 1872 darüber nicht aus; der Umstand jedoch, dass der Strahlungspunkt und der Knoten dieser Schwärme identisch sind mit denen des Biela'schen Kometen (wenn er noch existiert) oder seiner Teile, macht es sehr wahrscheinlich, dass die Meteoritenschwärme und der Komet in inniger Beziehung zu einander stehen. Eine solche Vermutung ist nicht neu; sie ist bereits 1867 von d'Arrest und Herrn Weiss ausgesprochen, und die auf dieselbe begründeten Vorhersagen der grossen Sternschnuppenfälle von 1872 und 1885 haben sie glänzend bestätigt.

Nimmt man den Zusammenhang des Biela'schen Kometen mit diesen Meteoriten an, so ergiebt sich der wahrscheinliche Schluss, dass zwischen den beiden Epochen 1872 und 1885 der Schwarm zwei Umläufe um die Sonne gemacht, und dass die Umlaufszeit ungefähr $6^1/_2$ Jahre betrage; sie würde genau $6^1/_2$ Jahre betragen, wenn die Erde 1872 und 1885 genau dieselbe Stelle des Schwarmes getroffen hätte; da dieser aber einen grossen Bogen seiner Bahn einnimmt, so können die Punkte, welche von der Erde getroffen wurden, von einander weit entfernt und die Umlaufszeit um die Sonne kann ebenso gut etwas grösser wie etwas kleiner gewesen sein.

Herr Schiaparelli ist nun ferner der Meinung, dass nicht nur die Umlaufszeit des Kometen und des Meteoritenschwarmes identisch ist, sondern dass beide wahrscheinlich dieselbe Bahn durchlaufen und sich sogar begleiten, dass also der Komet in dem Schwarme steckt, oder ihm wenigstens sehr nahe ist.

Da nämlich der Schwarm noch nicht über einen sehr grossen Bogen seiner Bahn ausgebreitet ist, sieht man keinen Grund, warum der Komet (oder seine unsichtbar gewordenen Teile), der einen bedeutenden Teil desselben ausmacht, sich ausserhalb dieses Bogens befinden soll. Ferner ist es eine Thatsache, dass im Jahre 1872 der Komet weniger als drei Monate vor dem Schwarme durch den Knoten ging. Eine solche Nähe kann

Digitized by Google

man kaum als Zufall betrachten, wie dies angenommen werden müsste, wenn die Umlaufszeit eine wesentlich verschiedene wäre. Endlich ist zu beachten, dass die Identität der Bahnen auch die Gleichheit der grossen Achsen in sich schliesst und damit die der Umlaufszeiten.

Nimmt man diese Identität als erwiesen an, so wird es nicht schwer, aus den Beobachtungen von 1872 und 1885 eine untere Grenze für die Länge des Meteoritenschwarmes zu bestimmen. Hierfür würde genügen, wenigstens annähernd die Phasen des Kometenlaufes vom Jahre 1852 an zu kennen. Da er aber seitdem unsichtbar geworden, so kann man seine Bewegung in den letzten Jahren nicht aus der Beobachtung bestimmen, und die Dauer der fünf Umläufe, die er seitdem ausgeführt, nicht genau feststellen. Man könnte nun diese Dauer durch Rechnung finden und für die ersten zwei Umläufe unter den fünf fehlenden ist eine solche auch bereits ausgeführt; es wäre daher sehr nützlich, wenn diese Rechnung weiter geführt würde, obwohl keine Hoffnung vorhanden ist, dass man den Kometen noch einmal wieder sehen werde. Da aber eine solche Rechnung noch nicht gemacht ist, muss man auf die exakte Kenntnis der Beziehung zwischen Kometen und Schwarm verzichten und sich mit einigen mehr oder weniger plausiblen Vermutungen begnügen.

Durch Vergleichung der Beobachtung von 1872 mit der Bahn des Kometen, wie sie nach der Rechnung von Michez im Jahre 1865 gewesen, kann man annähernd den Abstand des Kometen von der Stelle des Schwarmes berechnen, welche die Erde 1872 geschnitten hat, da nach der Meinung des Herrn Hind in der Epoche 1865 bis 1872 Jupiter und Saturn den Umlauf nicht wesentlich gestört haben. Nach der Rechnung von Michez ging der Komet im Jahre 1865 durch den Knoten am 27. Dezbr.; addiert man hierzu die Dauer eines Umlaufes (welche 1865 2445 Tage betragen), so erhält man für den nächstfolgenden Durchgang des Kometen durch den Knoten die Epoche 7. September 1872, also 81 Tage vor der Zeit des grossen Sternschnuppenfalles. Man kann daher schliessen, dass jene Meteore dem Kometen im Durchgange durch den Knoten mit einer Verzögerung von 81 Tagen oder von etwa $^1/_{30}$ des ganzen Umlaufes folgten. Dies kann man als untere Grenze der Grösse des Bogens seiner Bahn betrachten, über den die Kometenmaterie ausgebreitet ist.

Eine obere Grenze für die Ausdehnung des Schwarmes könnte man aus dem Umstande erhalten, dass keine Erscheinung dieses grossen Sternschnuppenfalles zwischen 1872 und 1885 bekannt ist. Dies scheint zu beweisen, dass der dichtere Teil des Schwarmes weniger als ein Jahr braucht, das ist weniger als $^1/_6$ seines Umlaufes, um durch den Knoten zu gehen. Brauchte er ein ganzes Jahr oder mehr, so würde die Erde ihn noch nach einem Jahre bei ihrer Rückkehr zur selben Stelle antreffen. Es ist jedoch zu bedenken, dass Mondschein, schlechtes Wetter und kurze Dauer die Erscheinung der Beobachtung entziehen können, und ferner ist es möglich, dass der Schwarm an einigen Punkten unterbrochen ist. Die Schlüsse über die obere Grenze der Länge des Schwarmes auf seiner Bahn sind dadurch sehr unsicher.

Am 7. Dezember 1798 hat Brandes einen Sternschnuppenfall beobachtet, der mit dem hier betrachteten und dem Biela'schen Kometen in Verbin-

Digitized by Google

dung gebracht werden muss. Die Erde befand sich zur Zeit in 76° der Länge. Bei der nächstfolgenden Erscheinung des Biela'schen Kometen im Jahre 1806 war die Länge des absteigenden Knotens des Kometen 71,3° und bei der Erscheinung von 1772 war diese Länge 77,2°; der Knoten der Meteore von 1798 stimmte also ziemlich gut mit dem des Kometen in jener Epoche. Nach Hubbard ging der Biela'sche Komet 1805 durch den absteigenden Knoten am 6. Dezember. Rechnet man einen Umlauf, der damals 2463 Tage betragen, zurück, so erhält man als Epoche des vorhergegangenen Durchganges durch denselben Knoten den 8. März 1799, also 92 Tage nach dem von Brandes beobachteten Sternschnuppenfalle. Dies Zusammentreffen kann als weiteres Argument für die Zusammengehörigkeit des Biela'schen Kometen mit dem Meteorschwarme betrachtet werden, die jetzt ausser von den Erscheinungen von 1872 und 1885 noch durch die von 1798 gestützt wird.

Es scheint auffallend, dass im Jahre 1805, wo der Komet am 6,2 Dezember durch seinen Knoten in 71,3° Länge hindurchging und die Erde denselben Punkt am 3,4 Dezember, also weniger als drei Tage früher passierte, so dass der Abstand der Erde vom Kometen am 8. Dezember 0,03 betragen, dass zu dieser Zeit kein auffallender Sternschnuppenfall beobachtet worden ist. Es ist aber zu bedenken, dass der Vollmond am 6. Dezember eintrat, dass also der Sternschnuppenfall bei der geringen Aufmerksamkeit, die man diesen Erscheinungen in jener Zeit gewidmet, unbeachtet vorübergegangen sein kann.

Auch in den Jahren 1832, 1846 und 1866 waren die Durchgänge des Kometen durch seinen absteigenden Knoten sehr nahe begleitet von Durchgängen der Erde. 1832 kam der Komet in den Knoten am 28. Oktober und die Erde 31 Tage später; 1846 kam der Komet am 13. Januar und die Erde 46 Tage früher; 1865 kam der Komet am 27. Dezbr. und die Erde 30 Tage vorher in den Knoten. Nur im letzten Falle, Ende Novbr. 1865, hat der Mond die Wahrnehmung eines Sternschnuppenfalles hindern können. Dass ein solcher weder 1832, noch 1846 Ende November oder Anfang Dezember eingetreten, kann durch verschiedene Ursachen veranlasst sein; auf jeden Fall muss dieser Umstand zu grösster Vorsicht in den Schlussfolgerungen mahnen.

Will man die nächsten Wiedererscheinungen des hier behandelten Sternschnuppenfalles vorher angeben, so müsste man die Ausdehnung und die Gestalt des mit dem Kometen verbundenen Schwarmes besser kennen. Eine solche Untersuchung ist nach dem Verschwinden des Kometen viel schwieriger geworden, da er als Wegweiser zur Erkennung der Bewegungen des Schwarmes hätte dienen können. Jetzt kann man sie nur aus den Punkten berechnen, in denen die Erde in denselben hineingerät, und wie weit der Komet zwischen einer Begegnung und der nächsten in den Raum hinein sich bewegt hat, wissen wir nicht. Wir befinden uns hier in der Lage eines Blinden, der die Grösse und die Gestalt eines Körpers bestimmen soll, den er nur an einigen vereinzelten Punkten berührt, während er sich bewegt.

Gleichwohl lässt der Umstand, dass der Biela'sche Komet zur Zeit, als er sichtbar war, genau drei Umläufe in 20 Jahren machte, vermuten,

Digitized by Google

dass ziemlich dasselbe für die Meteore der Fall sein muss, und dass man deshalb für Ende November 1892 Verhältnisse annehmen könne, wie sie am 27. November 1872 stattgefunden. Herr Schiaparelli schliesst seine Mitteilung mit den Worten: „Wir wollen daher nicht sagen, dass um den 26. bis 27. November 1892 ein fernerer grosser Sternschnuppenfall eintreten wird, sondern, dass man in dieser Zeit wird aufmerksam sein müssen, um zu sehen, ob ein derartiger Sternschnuppenfall wirklich eintreffen wird.“ *)

Neueste Untersuchung über die Wärmestrahlung der Sonne.

Sonnenlicht und Sonnenwärme erreichen die Erde erst, nachdem durch die Erdatmosphäre ein bedeutender Teil davon aufgesaugt, verschluckt oder absorbiert worden ist. Die Erdatmosphäre wirkt daher schwächend auf die uns zustrahlende Sonnenenergie ein. Die schliesslich der Erde von der Sonne zugehende dunkle Wärme würde alsbald von der Erde wieder in den kalten Himmelsraum zurückgestrahlt werden, wenn nicht die Erdatmosphäre diese Wärmestrahlen wiederum fast vollständig in sich aufnähme und aufbewahrte. Diese Eigenschaft der Erdatmosphäre ist dem darin aufgelösten Wasser zuzuschreiben.

Es sind diese Thatsachen neuerdings durch die Untersuchungen S. P. Langley, Professor am Alleghany-Observatorium in Pennsylvanien genauer als bisher festgestellt worden. Die Ergebnisse seiner Untersuchungen hat derselbe in dem jüngst von ihm herausgegebenen Buche „Researches on Solar Heat“ veröffentlicht. Wir entnehmen daraus die folgenden Bemerkungen.

Es ist bekannt, dass die Sonne ihre eigene Atmosphäre hat, welche die Strahlung des heissen Körpers nach aussen vermindert und durch Einschlucken (Absorption) gewisser Strahlen die Bildung von schwarzen Linien (der sogenannten Fraunhofer'schen Linien) im Sonnenspektrum veranlasst. Es werden diese Linien, wie man ja auch schon weiss, gewöhnlich mit Bezug auf die sie hervorbringenden Dämpfe von Natrium, Eisen und anderen in der Sonnenatmosphäre vorkommenden Substanzen betrachtet. Langley richtete seine Aufmerksamkeit besonders auf diejenigen Gegenden des Sonnenspektrums, wo Wärmeaufsaugung stattfindet und wurde dadurch auf die Annahme geführt, dass der Sonnenkörper ein dunkelblaues Licht ausstrahlen müsse, welches Blau aber durch die rötliche Sonnenatmosphäre gemildert werde und daher nur in der Mitte der Sonnenscheibe am stärksten hervortreten könne, so dass ohne unsere wiederum lichtaufsaugende Atmosphäre die Sonnenscheibe unserem Auge in der Mitte wasserblau, am Rande aber feurig rot erscheinen würde. Nach Langley ist die wärmeaufsaugende Kraft der Sonnenatmosphäre so bedeutend, dass bei einer Verminderung derselben um ein Drittel ihrer Höhe das Klima von Mitteleuropa ein tropisches werden würde.

*) Naturw. Rundschau No. 10.

Digitized by Google

Die Untersuchungen wurden in der Hauptsache auf dem Gipfel des 4600 Meter hohen Mount Whitney, einem steilen und ziemlich isolierten Berge der Sierra Nevada Südkaliforniens ausgeführt, wo die reine trockene Atmosphäre besonders günstig dazu ist, und es wurde zur Feststellung der Wärmewirkung in den verschiedenen Teilen des Spektrums ein von Langley zu diesem Zwecke besonders konstruiertes Instrument, das Bolometer, benutzt.

Die gewöhnlichen Ansichten über die Wirkungsweise des Sonnenlichtes sind die, dass jeder Sonnenstrahl gewissermassen aus einem Lichtstrahle und einem Wärmestrahle besteht und dass, wie sich auch bei der gewöhnlichen Untersuchungsweise des Spektrums herausstellt, die Wärmewirkung vom violetten Ende des Spektrums nach dem roten Ende hin wächst und selbst über das rote Ende hinaus noch eine dunkle Region (die sogenannte ultrarote) des Spektrums vorhanden ist, wo Wärmestrahlen wirksam sind. Auffällig ist hierbei, dass der rote Teil des Spektrums eine viel geringere Ausdehnung hat als der blaue Teil. Das Prisma vermag demnach nicht die roten Strahlen in einer für genaue Untersuchung derselben nötigen Weise auseinander zu breiten. Es giebt indessen hierzu noch ein anderes Mittel, indem das Licht sich nicht nur durch Brechung, sondern auch durch Zurückwerfung, wie bei der Spiegelung der Perlmutter und anderer irisierender Flächen in die Spektralfarben zerlegen lässt. Solche irisierende Flächen lassen sich durch mikroskopisch fein eingerissene Linien auf poliertem Metall oder Glas herstellen, wobei die Feinheit so weit getrieben werden kann, dass 50 bis 100 Linien auf die Breite eines Menschenhaares gehen. Dergleichen irisierende Flächen wirken zwanzig- bis dreissigmal so stark wie ein Prisma, und es kann damit die rote einschliesslich der ultraroten Region des Sonnenspektrums vielfach weiter auseinandergedehnt werden, so dass alle Unterschiede in der Wärmewirkung sehr deutlich bemerkbar gemacht werden.

Gehen wir nun nochmals auf die Betrachtung der Fraunhofer'schen Linien zurück, so ist zu bemerken, dass dieselben nicht nur durch Lichtaufsaugung von der Sonnenatmosphäre, sondern auch durch Lichtaufsaugung von der Erdatmosphäre zum Vorschein gebracht werden. Während z. B. ein Teil dieser Linien vom Eisendampfe in der Sonnenatmosphäre herrührt, wird ein anderer Teil durch den Wasserdampf in unserer Atmosphäre hervorgerufen. Da nun diese Linien im blauen Teile des Spektrums viel dichter auftreten als im roten, so geht hieraus hervor, dass auf dem Wege von der Sonne zu uns vom blauen Lichte mehr verloren geht als von den andersfarbigen Strahlen. In dem auf einem hohen Berge gebildeten Sonnenspektrum muss daher der Verlust des blauen Lichtes geringer sein, weil der Weg durch die Erdatmosphäre ein kürzerer ist.

Es ist jedoch immer wieder daran zu erinnern, dass ein bedeutender Teil der Sonnenenergie sich in der dunklen, für uns unsichtbaren Region des Spektrums befindet; könnten wir diesen Teil des Spektrums sichtbar machen, so würden wir wahrscheinlich finden, dass darin zahlreiche neutrale, durch Aufsaugung (Absorption) gebildete Stellen vorkommen, welche eine ähnliche Bedeutung wie die Fraunhofer'schen Linien haben; diese dunklen

Digitized by Google

Stellen bedeuten eine Wärmeaufsaugung durch die Erdatmosphäre. Zu einer Untersuchung der Wärmewirkung in den verschiedenen Spektralteilen ist aber ein Instrument nötig, dessen Empfindlichkeit diejenige des gewöhnlichen Thermometers bedeutend übertrifft. Es wird dies begreiflich, wenn man erfährt, dass in gewissen Teilen des Reflexionsspektrums die Wärme vierhundertmal schwächer ist als an der entsprechenden Stelle eines Brechungsspektrums; ausserdem ist es aber auch nötig, die sehr geringen Unterschiede solcher schwachen Wärmewirkungen bemerklich zu machen. Hierzu dient das schon erwähnte Bolometer, welches aus einem äusserst dünnen ausgespannten Platindrahte besteht, durch welchen ein elektrischer Strom nach einem Galvanometer gesendet wird. Ein derartiger Draht wird in seinem Widerstande gegen den elektrischen Strom durch die geringsten Temperaturveränderungen merklich beeinflusst.

Um die von Langley erzielten Beobachtungsergebnisse besser zu verstehen, ist daran zu denken, dass das sichtbare Sonnenspektrum vom dunkelsten Blau (Violett) mit der Fraunhofer'schen Linie *H* bei 40 Hunderttausendstel Millimeter Wellenlänge, bis in das dunkelste Rot mit der Fraunhofer'schen Linie *A* von nahezu 80 Hunderttausendstel Millimeter Wellenlänge sich erstreckt. Alle über *A* hinausgehenden, mit grösserer (im Langley'schen Spektrumbilde bis 280 Hunderttausendstel Millimeter gehender) Wellenlänge begabten Strahlen sind unsichtbar und gehören der ultraroten Region des Spektrums an. Bezüglich der Bolometermessungen stellte sich heraus, dass die Wärme in allen Teilen des Spektrums mit dem Emporsteigen in der Atmosphäre zunimmt. Die Wärmezunahme steigert sich aber unter diesen Umständen nach dem blauen und noch mehr nach dem ultravioletten Ende des Spektrums hin in viel stärkerem Grade als nach dem roten Spektrum-Ende hin, und in der ultraroten Region nimmt die Wärmesteigerung immer mehr ab. Nach Langleys Darstellung hat die aus den auf dem Gipfel des Mount Whitney angestellten Beobachtungen konstruierte Wärmekurve ihre grösste steil emporsteigende Höhe in der Richtung der spektralischen *H* Linie, und die Kurve fällt nach dem ultraroten Teile des Spektrums rasch ab, bis sie für die 280 Hunderttausendstel Millimeter Wellenlänge entsprechende Stelle des Spektrums ihren Nullpunkt erreicht. Im Vergleich dazu hat die für die Beobachtungen im Meeresniveau konstruierte Wärmekurve ihre grösste Höhe in der Richtung der spektralischen roten *B* Linie, jedoch ist diese Höhe nur etwa ein Drittel von derjenigen der ersterwähnten Kurve. Auch diese zweite Kurve läuft für die ultrarote Region im ganz allmählichen Abfall dem Nullpunkte zu. Beide Kurven beginnen in der ultravioletten Region bei 30 Hunderttausendstel Wellenlänge und an den in der ultravioletten Region mit 280 Hunderttausendstel Wellenlänge. Die beiden unsichtbaren Regionen des Spektrums konnten also mittels des für Wärmewirkungen hoch empfindlichen Bolometers viel weiter hinaus verfolgt werden, als dies bisher möglich war.

Langley hat gefunden, dass das Durchdringungsvermögon der verschiedenartigen Lichtstrahlen mit deren Wellenlänge wächst, so dass demnach die ultravioletten Strahlen die stärkste und die ultraroten Strahlen die geringste Einbusse durch die atmosphärische Absorption erleiden; er

Digitized by Google

hat aber auch gefunden, dass mit der Erhebung in der Atmosphäre das Durchdringungsvermögen der violetten Strahlen sich viel rascher steigert als dasjenige der roten Strahlen.

Diese Wärmeaufsaugung der Atmosphäre ist für die klimatische Beschaffenheit der Erdoberfläche massgebend. Hätte die Erde keine solche Atmosphäre, so würde die Wärmerückstrahlung von der Erde nach dem kalten Weltraum so gross sein, dass auf der ganzen Erde die stärkste Polarkälte hereinbrechen müsste.

Mit unseren jetzigen Hülfsmitteln ist die genaue Bestimmung der Sonnenenergie oder der Sonnenkonstanten jedenfalls nicht ausführbar, indessen geht aus Langleys Beobachtungen wohl unzweifelhaft hervor, dass dieselbe grösser ist, als man bisher angenommen hat. Nach seinen Schlussfolgerungen kann man als den wahrscheinlichen Wert dieser Grösse 3 Kalorien setzen, womit gemeint ist, dass in dem mittleren Abstande der Erde von der Sonne und bei Abwesenheit der wärmeaufsaugenden Atmosphäre durch die Sonnenstrahlen die Temperatur von 1 Gramm Wasser um 3 Centigrade pro Minute für jeden der Bestrahlung normal ausgesetzten Quadratcentimeter der Erdoberfläche erhöht werden würde. Drückt man diesen Wert in Eisschmelzung aus, so würde die Sonnenstrahlung fähig sein, eine die Erde umhüllende Eiskruste von 54.5 Meter Dicke jährlich zu schmelzen. Unter den jetzigen Umständen strahlt die im Zenith stehende Sonne der Erde etwa zwei Drittel dieser Wärme zu.*)

Über den Majanebel.

(Aus Astron. Nachrichten No. 2719.)

Den durch die Photographieen der Herren Henry in Paris entdeckten Majanebel, dessen Sichtbarkeit in unserm 30zölligen Refraktor wir bereits am 5. Februar konstatieren konnten, habe ich am Abend des 23. Februar aufmerksamer an demselben Instrument betrachtet, als wie es das erste Mal wegen heftigen Windes bei strenger Kälte hatte geschehen können. Ist man, wie das in diesem Falle geschah, auf die Existenz des Objekts aufmerksam gemacht, so ist es in einem Instrument wie unser 30Zöller allerdings nicht schwer zu erkennen, aber bei einer einfachen Durchmusterung würde es doch wahrscheinlich kaum bemerkt werden, indem sich das schwache Nebellicht einerseits mit dem in allen Fernröhren die hellern Sterne umgebenden zertreuten Lichte vermengt, andrerseits das menschliche Auge durch den Glanz des hellen Sterns weniger empfindlich für die schwachen Lichtunterschiede in dessen nächster Umgebung gemacht wird. Es ist daher eine sehr erfreuliche Zugabe der Himmelsphotographie, dass sie uns auf derartige Objekte aufmerksam machen kann. Indessen dürfen wir davon auch nicht zu viel in Bezug auf die mit Nebeln umgebenen Sterne erwarten. Es ist nämlich immer eine erhebliche Ausdehnung des Nebels erforderlich, damit er sich in der Photographie deutlich ausspricht,

*) Naturw. Umschau, 1886, S. 193.

Digitized by Google

weil seine Lichtschwäche eine lange Expositionsdauer bedingt, welche andrerseits zugleich dem Bilde des hellen Sterns einen Durchmesser von mehreren Minuten giebt. Nebel von geringer Ausdehnung, von denen es vielleicht am Himmel noch viele bis jetzt nicht erkannte mit helleren Sternen verbundene giebt, würden sich also auf dem photographischen Wege auch nicht kund geben.

Am 23. November habe ich, wie gesagt, den Nebel von neuem mit mehr Musse betrachtet und trotz einer Kälte von — 16°5 C. eine Skizze *) desselben entworfen. Von den in der Skizze angegebenen Sternchen finden sich 4 in dem Kataloge von 571 Sternen, den C. Wolf in seiner Description du groupe des Pléiades (Annales de l'Observatoire de Paris, Tome XIV) zusammengestellt hat. Es sind nämlich:

	Wolfs		$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
	Nummer	Grösse		
m (Maja)	115	4.5	0′.0	0′.0
c	110	10	—1.8	+3.7
d	116	10	+0.1	+3.3
z	105	7.5	—2.7	—2.3

Die relative Lage dieser 4 Sterne, wie sie von Wolf bestimmt ist, hat der Skizze und auch meinen Schätzungen über die Dimensionen des Nebels zu Grunde gelegen. Der Teil des Nebels, der durch die Punkte *p*, *r*, *t*, *q* bezeichnet ist, hebt sich recht deutlich vom Himmelsgrunde ab, besonders auf der vorangehenden Seite, aber schwächere Nebelteile ohne schärfere Begrenzung dehnen sich noch weiter aus. In der Richtung nach *z* hin habe ich sie bis ganz in die Nähe dieses Sterns verfolgen können und nur die Helligkeit des Sterns lässt es unentschieden, ob derselbe nicht auch noch von Nebelteilchen umgeben ist. Besonders deutlich tritt die Spitze *p* hervor, namentlich wenn man Maja selbst nicht gleichzeitig im Felde hat. Die nächste Umgebung der Spitze scheint ganz nebelfrei zu sein; aber in einiger Entfernung von ihr nach Norden glaubte ich doch wieder getrennte schwache Nebelspuren wahrnehmen zu können.

Die Pariser Photographie zeigt auf dem Raume von beiläufig 5 bis 6 Minuten in AR. und ebenso viel in Dekl., der in unserer Skizze dargestellt ist, ausser den vorstehend aufgeführten 4 Sternen noch die beiden kleinen Sternchen *a* und *b* in nahezu gleicher Grösse. Mit unserm 30Zöller habe ich noch die 5 Sternchen *s*, *s'*, *x*, *x'* und *y* hinzufügen können, von deren Existenz in der Photographie, wenigstens auf der mir zugesandten Kopie, keine Spur zu erkennen ist. Meine Aufmerksamkeit war jedoch nur auf die Gegend nordwestlich von Maja speziell gerichtet und es wäre daher wohl möglich, dass sich auf dem übrigen Raume noch ein oder das andere Sternchen mehr durch unsern Refraktor erkennen liesse.

Als wir am Abend des 5. Febr. zum erstenmal den Nebel betrachteten, dienten uns die Sterne *a* und *b*, von denen der erste, wie es auch die Photographie andeutet, nur sehr wenig schwächer erschien als der andre,

*) Dieselbe wird auf Tafel VI des Sirius reproduziert.

Digitized by Google

zur Orientierung. Nicht wenig war ich daher verwundert, mit welcher Mühe ich am 23. Febr. nur das Sternchen *a* erkennen konnte, so dass ich es um gegen zwei Grössenklassen schwächer schätzte als *b*. Bekanntlich besteht leider noch allgemein eine sehr grosse Ungleichförmigkeit in der Bezeichnung der Grössen der schwächsten in den grossen Fernröhren erkennbaren Objekte und ich darf mich auch nicht rühmen, dass ich bereits an unserm 30 Zöller zu einer gleichförmigen Grössenschätzung für die schwächsten Objekte gelangt sei. Setze ich aber für *b* die Grösse 12.0 an und nehme 15.0 als äusserste Grenze der in unserm Refraktor deutlich erkennbaren Sterne, so giebt das nachstehende Verzeichnis wenigstens angenähert eine Vorstellung über die von mir am 23. Febr. beobachtete relative Helligkeit der kleinsten Sternchen:

$$b = 12^{m}0$$
$$a = 13.6$$
$$s = 13.6$$
$$s' = 14.5$$
$$x = 13.7$$
$$x' = 14.0$$
$$y = 13.0$$

Verbindet man nun den Umstand, dass in der Pariser Photographie *a*, wie wir es auch am 5. Febr. beurteilten, nahezu gleich hell mit *b* erscheint, während der am 23. Febr. entschieden erheblich hellere Stern *y* auf der Photographie fehlt, und dass die direkte Schätzung am letzteren Tage *a* gegen zwei Grössenklassen kleiner ansetzt als *b*, so liegt die Vermutung nahe, dass wir es bei *a* mit einem veränderlichen Sternchen zu thun haben, das dadurch noch ein weiteres Interesse besitzt, dass es noch von Nebelteilchen umgeben ist. Jedenfalls verdient *a* in Bezug auf Veränderlichkeit sorgfältig verfolgt zu werden, und ich bedaure, dass die Plejaden jetzt schon für uns zu sehr in den Tag hineingerückt sind, um das noch in diesem Frühjahr hier mit Erfolg thun zu können.

Am folgenden Tage, den 24. Febr., betrachtete ich den Nebel durch unseren alten 15 zölligen Refraktor. Auch hier war derselbe sehr wohl zu erkennen, besonders da wir durch das grössere Instrument auf dessen Erscheinung bereits vorbereitet waren. Zugleich gab diese Beobachtung auch einen ferneren Beleg für die Veränderlichkeit von *a*. Während ich nämlich Tags zuvor das Sternchen *x* als etwas schwächer wie *a* bezeichnet hatte, war jetzt von *a* keine Spur mehr zu erkennen, während *x* auch im 15 Zöller deutlich sichtbar blieb.

Mit Vergnügen ergreife ich diese Gelegenheit, um das astronomische Publikum noch mehr auf die vortrefflichen Pariser Sternphotographieen aufmerksam zu machen. Die Entdeckung des Majanebels ist an und für sich gewiss sehr interessant; aber bei der Schärfe der Photographieen, besonders in den Klichés auf Glas, lässt sich von ihnen noch eine sehr viel weitere Verwendung zum besten der Astronomie, wahrscheinlich sogar eine Reform unserer Beobachtungsmethoden für manche Aufgaben erwarten. Berücksichtigt man dabei, dass offenbar die photographischen Platten sehr viel empfindlicher für schwache Lichteindrücke sind, wie das menschliche

Digitized by Google

Auge, so ist die Verwendung derselben zu einer detaillierten und exakten Kartographie des Himmels gewiss ein Gegenstand, den die Astronomen der Gegenwart allen Ernstes in Angriff zu nehmen berufen wären. Dass bereits einige Versuche in dieser Richtung namentlich von Pickering gemacht sind und dass Gill eine solche Arbeit systematisch für den ganzen Südhimmel unternommen hat, ist bekannt, aber so bedeutend auch das letztere Unternehmen als erster Versuch und speziell für den Südhimmel ist, so möchte ich an demselben doch aussetzen, dass es in zu kleinem Massstabe und mit nicht genügender optischer Kraft ausgeführt wird, um nur annähernd so viel Nutzen zu bringen, wie er durch die Pariser Photographieen in Aussicht gestellt wird.

Nachschrift.

Nachdem die vorstehende Notiz bereits zur Absendung präpariert war, klärte sich hier gestern (März 3) am Abend der Himmel auf und ich benutzte die Gelegenheit, den Majanebel noch einmal vor Absendung dieses Schreibens mit dem 30 Zöller zu betrachten. Der Zustand der Bilder war bei einer Temperatur von — 15° C. und heftigem Winde anfangs sehr ungünstig, besserte sich aber allmählich und gestattete einige nicht unwesentliche ergänzende Wahrnehmungen. — Entschieden konnten jetzt mein Sohn Hermann und ich den Nebel jenseit des Sterns *z* verfolgen und zwar mit ziemlich scharfer Abgrenzung in geringem Abstande nach Norden. Ferner wurde auf der Südseite noch das Sternchen *v* auf dem Parallel von *z* hinzugefügt, das nahezu als von gleicher Helligkeit mit *a* erschien. Besonders auffallend war aber, dass gestern das am 23. Februar nur als äusserst schwaches Pünktchen erkennbare Sternchen *s'* im Winkel, wo der hellere Nebel die scharfe Wendung nach Norden macht, sehr leicht sichtbar war und zwar leichter wie das ihm nahezu auf dem Parallel folgende Sternchen *s*, das ich am 23. Febr. um beiläufig eine ganze Grössenklasse heller geschätzt hatte. Nördlich von *s'* in einem Abstande von ungefähr 40" erkannten wir ein anderes kleines Pünktchen *s"*, dem ich eine Helligkeit zuschrieb, wie ich sie am 23. Febr. für *s'* geschätzt hatte. Die Reihenfolge der Helligkeit der kleinen Sterne, wie ich sie gestern Abend, also März 3, aufstellte, war, von den hellern zu den schwächern übergehend, die folgende: *b*, *y*, *s'*, *s*, *x*, *v*, *a*, *x'*, *s"*. Es nahm daher *s'* gestern die 3. Stelle ein, während ich am 23. Febr. dieses Objekt gewissermassen als minimum visibile, an die unterste Stelle versetzt hatte. Für die Veränderlichkeit von *a* bieten die gestrigen Beobachtungen keinen vermehrten Anhalt.

Otto Struve.

Digitized by Google

Ergänzung

zum Alphabetischen Verzeichnisse der in J. Schmidts Mondkarte befindlichen Objekte (Sirius, Bd. XVIII, Heft 12, S. 269) durch, in Neisons Werke „der Mond“, neu eingeführte Namen in alphabetischer Reihenfolge:

Bezeichnung bei Mädler		Schmidt			Neison		
		Karte	No.		Karte	Seite	
Adams = Legendre C		10	8^c		19	326	
Alpen		15	AA				nicht Karte 12.
Apennin = Apenninen		4	11-18	W. SO	3 u. 9 10	124 207	
Apenninen = Caucasus-Geb.	S. N.	4 15	BB		3	128	ist wohl nur irrtümlich mit Apenninen anstatt m. Caucasus in Schmidts Erläuterungsband angegeben?
Argaeus (N) = Cap Chamisso (S)		3	4	S. N.	2 3	120	
Argelander (S) = Janssen (N)		24	9		18	320	
Argelander (N) = Airy (C)		8	7^c		21	346	
Babbage = Pythagoras A		16			7	181	
Bailly		22	12		16	292	
Baily		14	21		5	156	ist irrtümlich auch mit Bailly aufgeführt.
Ball = Sasserides B		8			14	263	
Barth (S) = Grove (N)		14	17	S. N.	3 5	138 —	
Beer (S) = Rosse (N)		9	5		22	367	
Beer (N) = Hamilton (S)		4	3		9	204	
Beer A (N) = Feuillé (S)		4	4		9	204	
Bellot (N) = Magelhaens C		10	14^a C		22	366	Schmidt giebt ihm die Stelle (des Crozier bei Neis.) m. Magelhaens B.
Birt (S) = Triesnecker B		1	16^B		2	114	
Birt (N) = Thebit B		8	4^B		14	259	
Bond, W. C		15	16^a		6	167	nicht 16.
Bouvard		21	4		15	282	ist auf Schmidts Karte mit No. 4 von ihm selbst bezeichnet.
Brayley = Euler A		5	10^A	N. S.	8 11	196 —	
Breislak = Barocius a		24	32^a		17	314	ist in Schmidts Karte als 31a bezeichnet, sollte aber wohl 32a sein, da die Format. nach Mädler (S. 382) zu Barocius gehört, während Baco a südlich von Baco liegt.
Bunsen (S) = Newcomb (N)	O. W.	3 12	17 17		4	143	
Cabeus		23	14^b(?)		17	310	
Cap Chamisso (S) = Argaeus (N)		3	4	S. N.	2 3	120	
Carrington (S) = Jansen B		2	29	W. O.	1 2	119	
Carrington (N) = Schumacher a		13	3^a		5	152	
Cassini, J. J.		15			6	178	das grosse Thal Bγae zwischen 14 u. 13
Caucasus-Gebirge	N. S.	15 4	BB 21		3	128	
Cauchy (N) = Jansen A		11	15		1	108	Neison sagt Jansen J, M; Mädler selbst aber bezeichnet ihn S. 227 § 208 ebenso wie Schmidt in seiner Karte mit A.

Digitized by Google

Bezeichnung bei Mädler		Schmidt Karte	Schmidt No.		Neison Karte	Neison Seite	
Cayley (N) = Dionysius A		2	20^{A}		2	112	Schmidt sagt, es sei Ariadaeus B, was aber mit Neisons Beschreibung und Karte nicht übereinstimmt! Bei Lohrmann ist es Z.
Chacornac (N) = Posidonius F		3	19		3	140	
Challis = Scoresby b		15	(29?)		6	169	
Chevallier (N) = Volta (S)		14	11		5	153	
Chladni = Murchison A (N)		1	12^{A}	W. O.	2 10	— 211	eigentlich Triesnecker A nach Mädler (S. 255 § 235) mithin sollte es 16 A bezeichnet sein. —
Clausius = Drebbel A	S. N.	22 7			15	285	
Cordillera-Gebirge		20			12		
Crozier = Magelhaens B		10	14^{a} B		22	366	Nach Neison ist es B, auch auf der Karte, Schmidt sagt in seiner Erläuterung es sei C.
Cusanus		14	24		6		nicht Casatus wie in dem Verzeichnisse v. L. Hildesheim.
Daniell (N) = Hencke (S)		3	12		3	138	
De Gasparis		20	12		15	280	
De la Rue (N) = Epicurius (S)		14	9		5	158	
Delaunay = Lacaille f		8	10^{f}	O. W.	14 20	— 345	der kleine Crater nördl. von D'Arrest 21, bei Lohrmann zwischen Y u. Z.
De Morgan		2	(21^{a})		2	112	
De Vico = Fontana A		20		N. S.	12 15	234 —	
Doerfel-Gebirge		22			16	292	
Donati = Lacaille A		8	10^{A}	S. N.	20 21	345 —	
Epicurius (S) = De la Rue (N)		14	9		5	158	
Faraday Cap (S)		4	21^{b}		3	126	
Faraday (N) = Stoefler b		23	28^{b}	S. N.	17 20	337	
Faye = Lacaille B		8	10^{B}	S. N.	20 21	345 —	
Feuillé (S) = Beer A (N)		4	4		9	204	
Foucault (N) = Harpalus A		16	(26)		7	186	
Galle = Aristoteles B		14	3^{B}		6	162	
Grove (N) = Barth (S)		14	17	S. N.	3 5	138 —	
Gruithuisen = Delisle A		5	12^{A}		8	195	
Hamilton (S) = Beer (N)		4	3		9	204	
Harbinger Berge	W.	5 18			8	195	
Hausen	O.	22			16	291	
Helicon West = Leverrier (N)		16	18	S. N.	9 7	200 —	
Hencke (S) = Daniell (N)		3	12		3	138	
Herigonius = Gassendi D		7	1^{D}		12	243	
Herschel, John		16			7	180	die grosse Ebene westl. neben Anaximander 2.

Digitized by Google

Bezeichnung bei Mädler	Schmidt			Neison			
		Karte	No.		Karte	Seite	
Herschel, Caroline = Delisle c		5	12^{c}		9	199	
Heis = Delisle b (B Neison)		5	12^{b}		9	199	
Janssen (S) = Boussingnault e		24	17		18		
Janssen (N) = Argelander (S)		24	9		18	320	
Kinau (N) = Jacobi D		23	24^{D}		17	315	
Kunowsky (S) = Landsberg c		6	13	O. W.	12 13	247	
Kunowsky (N) = Encke A = 7^{A}		6	(13?)	W. O.	10 11	220	
Lacroix = Lehman b		21	(5?)		15	285	
Lassel = Alpetragius a		8	2^{a}		13	257	
Lavinium, Prom.		12			1	105	z östl. v. Picard und Pierce.
Lee		7			15	276	zwischen Vitello 5 und Doppelmayer 4
Legentil		22			17	307	südöstlich von Wilson.
Leibnitz-Gebirge		23			17	310	
Leverrier (S) = Miller (N)		23	4^{a}	O. W.	14 20	262	
Leverrier (N) = Helicon West		16	18	S. N.	9 7	200	
Lockyer (S)		24	25		18	320	
Lockyer (N) = Fabricius c bis 25		24			18	320	
Lubbock = Messier C		11	13^{c}		22	363	Posidonius C bei Lohrmann. C. östl. von Posidonius in der Karte v. Schmidt; bei Neison mit e bezeichnet.
Luther		3	21		3	138	
Mac-Clure = Colombo c		10	14^{c}		22	366	
Maclear = Ross A		2	26^{A}		2	119	
Main = Scoresby C		15	(30)		6	169	
Malapert		23			17	310	wahrscheinlich 14c.
Manners = Arago A		2	27^{A}		2	118	
Maury = Franklin B	S. N.	3 14	(20) 16^{B}	S. N.	3 4	 150	
Miller (N) = Leverrier (S)		23	4^{a}	O. W.	14 20	262	
Moestlin (S) = Moesting (Mädler und Neison)		1	8	N. S.	10 13	252	
Miss Mitchell = Aristoteles a		14	3^{a}		6	162	
Moigno = Arnold C		15	4^{c}		6	161	
Monge = Cook d		10	16^{d}		19	368	
Morgan, de		2	(21^{a})		2	112	der kleine Crater n. v. D'Arrest.
Mont Blanc		15			6	165	
Montes Pyrenaei	S. N.	10 11			22	367	
Newcomb (N) = Bunsen (S)	O. W.	3 12	17 17		4	143	

Digitized by Google

Bezeichnung bei Mädler		Schmidt Karte	Schmidt No.		Neison Karte	Neison Seite	
Nicollet = Thebit c	W. O.	8 7	4^c (19)		14	260	
Olivium, Prom		12			1	105	y östlich von Picard u. Pierce.
Opelt		7	18		13		
Peirce = Picard A		12	20^A	S. N.	1 4	104	
Peters (N) = Arnold d		15	4^d		6	161	
Peters (S) = Rosenberger d		24	20^d		18	318	
Philipps = W. v. Humboldt ^{A}		10	9^A		19	327	
Piazzi-Smyth = Crat. Pico A (M)		15	(27)	N. S.	6 9	— 201	
Pingré		22			16	292	östl. v. Phocylides.
Piton = Berg Pico A (M)		15	(26)	N. S.	6 9	 201	
Robinson = Horrebow A		16	(23)		7	181	
Rosse (N) = Beer (S)		9	5	O. W.	21 22	 367	
Rue, de la (N) = Epicurius (S)		14	9		5	158	
Schmidt = Ritter A		2	19^A		2	111	
Secchi = Taruntius B		11	14^B		1	107	
Sheepshanks = Chr. Mayer A		15	21^A		6		
Shuckburgh = Hook b bei 11		14	(25)	S. N.	4 5	 152	
South		16	(24)		7	182	bei Harpalus D, nordöstlich v. Babbage.
Tannerus = Mutus B		24	18^B		17	315	
Theon, junior		2	11		21	353	im Erläuterungsband scheinen die No. 10 u. 11 verwechselt zu sein.
Theon, senior		2	10	S. N.	21 2	352 —	
Vico, de = Fontana A		20	(20)	N. S.	12 15	234 —	
Volta (S) = Chevallier (N)		14	11		5	153	
Wallace		4	χ		10	208	ist bei Schmidt mit χ nicht x bezeichnet.
Webb = Maclaurin c		11	8^c	N. S.	1 22	 372	
Whewell = Dionysius B		2	20^b		2	112	bei Lohrmann No. 99.
Wichmann = Euclides a		19	(19)		12	237	
Wrottesley = Petavius a		10	5^a		19	328	

Berichtigung zu den Artikeln: Die astronomischen Zustände in Österreich-Ungarn.

Mit Rücksicht auf den Inhalt der beiden Artikel im 1. Heft 1886 des Sirius (p. 14ff) und im 3. Hefte (p. 64ff) sehe ich mich veranlasst, Sie um die Aufnahme der folgenden Berichtigungen in Ihre Zeitschrift zu bitten.

Digitized by Google

Die im ersten, mit —y. unterzeichneten Artikel angeführte Privatsternwarte des Herrn O. Kufner, wurde von dem Privaten Moritz v. Kufner errichtet und nach meinen Angaben vom Architekten k. k. Baurat F. Ritter v. Neumann jun. ausgeführt. Da es die geschätzten Leser Ihrer Zeitschrift interessieren dürfte, über diese Anstalt etwas näheres zu erfahren, so erlaube ich mir, eine kurze Schilderung derselben zu geben.

Ein gemauerter Pfeiler, welcher in der Kellerflucht einen Durchmesser von 5 Metern hat und sich bei einer Höhe von 14 Metern bis auf 2 Meter Durchmesser verjüngt, trägt den 10zölligen Refraktor von Repsold, dessen Objektiv von Steinheil geliefert wird. Die Kuppel von $6^1/_2$ Meter Durchmesser ist in der Eisenkonstruktionswerkstätte von Gridl in Wien nach dem Muster der Kuppeln der k. k Sternwarte angefertigt, und scheint denselben, was Leichtigkeit der Bewegung anbelangt, nicht nachzustehen. Die Breite der Klappen ist hier sowohl als auch bei den Durchschnitten im Meridianzimmer und im Raum für den ersten Vertikal etwas über einen Meter.

Der Meridiansaal von 6 Meter Breite und 8 Meter Länge ist auf der Westseite im ersten Stocke. Der Pfeiler, der in der Kellerflucht $3{\cdot}8 \times 2{\cdot}2$ Meter hat, verjüngt sich bei einer Höhe von 7 Metern auf 2×1 Meter Querschnitt und hat überdies auf der Nord- und Südseite kleine Collimatorpfeiler, die etwa von der halben Höhe an bis hinauf durch Gurten mit dem zwischen ihnen befindlichen grösseren verbunden sind. Im ersten Stocke ruhen auf diesem massiven Mauerwerk, das oben die Kreuzform hat, die beiden Steinblöcke, zwischen denen der $4^1/_2$zöllige Meridiankreis (ebenfalls von Repsold, mit Objektiv von Steinheil) ruht, der wohl der schönste der jetzt in Österreich befindlichen Meridiankreise sein wird, Im Norden und Süden sind ebenfalls Steinblöcke für die Collimatoren; die Aufstellung der Instrumente wird im Laufe des Monats Mai beginnen.

Eine ganz ähnliche Mauerpyramide, jedoch ohne die seitlichen Collimatorpfeiler, ist in dem auf der Nordseite befindlichen Raume für den ersten Vertikal, in welchem später ein ganz ähnliches Instrument aufgestellt werden wird.

Unterhalb des Meridiansaales, im Erdgeschosse, ist ein kleinerer Raum für physikalische Untersuchungen, mit einem Pfeiler in Tischform von 2 Meter Länge und 1 Meter Breite. Dieser, sowie alle anderen sind möglichst tief und fest fundiert und sehr sorgfältig isoliert; der Meridianpfeiler vom Keller an völlig frei, derjenige im ersten Vertikalraume überdies mit einer auf Traversen ruhenden Mauer rings umgeben, da sich hier im Erdgeschosse zwei Zimmer befinden.

Der selbstverständlich überall wohl isolierte Mittelpfeiler enthält im ersten Stocke einen kleinen, etwa 90 cm langen und breiten Hohlraum für die Aufhängung der Normaluhr von Kutter in München, welche nach etwa einjähriger Prüfung am Observatorium der k. k. technischen Hochschule in Wien einen vorzüglichen Gang zeigte. Natürlich liegt der Fussboden dieses Raumes ebenfalls auf Traversen, von dem Pfeiler völlig isoliert.

Auf der Ost- und Südseite sind Wohnräume und Entrées.

Das Personal der Sternwarte wird aus mir, einem Assistenten und einem Diener bestehen.

Nebst der angeführten Normaluhr ist die Sternwarte im Besitze einer

Digitized by Google

astronomischen mit Kontaktwerk versehenen Pendeluhr von Urban in Wien und eines Chronometers von Hohwü in Amsterdam. Eine Reihe von anderen Instrumenten, Registrierapparate, Barometer, Thermometer, Spektroskope, ein Steinheil'sches Doppelbildmikrometer etc. sind zum Teile bereits angekauft und werden zum Teile noch angeschafft werden.

Die Polhöhe ergab sich aus 216 mit einem Starke'schen Universalinstrumente gemessenen Zenithdistanzen der Sterne: Polaris *), α Tauri, γ Orionis, α Orionis, γ Geminorum, α Canis minoris; α Bootis:

$$\varphi = 48^0 12' 47''\cdot 8,$$

der Längenunterschied von Berlin vorläufig durch Ablesung von der Generalstabskarte (der Punkt ist als der höchste in der Umgebung ziemlich sicher zu entnehmen) zu

$$\lambda = -11^m 36^s.1$$

Eine noch vorzunehmende geodätische Übertragung, sowie die definitive Polhöhenbestimmung mit dem Meridiankreise wird die Zahlen wohl kaum um mehr als einige Zehntel Sekunden verändern.

Für das mir gütigst zur Verfügung gestellte Universalinstrument bin ich Herrn Hofrat Ritter v. Oppolzer, sowie auch für den mir geliehenen, dem k. k. militärgeographischen Institute gehörigen Chronometer Fischer, den Herren k. k. Major Robert Daublebsky v. Sterneck und k. k. Hauptmann Franz Netuschill zu wärmstem Danke verpflichtet, und gereicht es mir zum besonderen Vergnügen, den genannten Herren hier meinen Dank öffentlich auszusprechen.

Was die projektierten Arbeiten betrifft, welche an dieser Sternwarte ausgeführt werden sollen, so wird zunächst an dem Meridiankreise eine südliche Zone beobachtet werden; ausserdem wird eine ununterbrochene Reihe von Mondbeobachtungen vorgenommen. Am Refraktor werden vorzugsweise die Jupitertrabanten beobachtet werden. Dieser Beobachtungsplan ist den Astronomen zum grössten Teile schon lange bekannt, und ist mir ganz unerklärlich, was die Bemerkung: „Der Arbeitsplan der Anstalt soll sehr geheim gehalten werden“, bedeuten soll. Überhaupt scheinen dem anonymen Verfasser des ersten Artikels nicht die besten Quellen und Informationen zu Gebote gestanden zu haben. Mit einer merkwürdigen Ausführlichkeit werden die ziemlich kleinen ungarischen Sternwarten behandelt, wobei aber wohl nicht immer völlig objektiv vorgegangen wird, wodurch sich der Name des Verfassers leicht erkennen lässt. So unklar der Satz ist: „Im Interesse der Wissenschaft wäre es wohl angezeigt, dass diese eben erwähnten zwei Sternwarten ihre Herren resp. Leiter (N. v. Konkoly und E. v. Gothard) wechseln könnten“ (pag. 17), so klar aber unrichtig sind die Sätze: „Es steht da (in Budapest) noch ein Höhenkreis von Starke und ein Passageinstrument von demselben Konstrukteur. Beide haben eine Neigung sich ins vorige Jahrhundert zurückzuwünschen, wenn man sie mit den künstlerhaft vollendeten Instrumenten Repsolds vergleicht.“ Da Repsold kein Ungar ist, so wird der anonyme Verfasser mir wohl die Bemerkung erlauben, dass Höhenkreise und Passageinstrumente von Starke, wenn die

*) β Ursal minoris konnte wegen der Ungunst der Witterung nicht beobachtet werden.

Digitized by Google

Beobachter sie nicht verdorben haben, sich nicht ins vorige Jahrhundert zurücksehnen, und sich nur etwas unvorteilhaft durch die Preise von denjenigen Repsolds unterscheiden. Bei diesen kleinen Instrumenten ist die österreichische Industrie (ich sage nicht die ungarische) der deutschen wohl ebenbürtig. Was man in Österreich nicht haben kann, das sind grosse Instrumente; ich weiss dies aus eigener Erfahrung, denn ehe ich meine Instrumente bei Repsold bestellte, wollte ich dieselben — nach der hier allgemein ausgegeben Devise: Schutz der heimischen Industrie — in Österreich anfertigen lassen; allein ich erhielt darauf zur Antwort, man sei darauf nicht eingerichtet. Nichts destoweniger wurde ein 8zölliger Refraktor für die k. k. technische Hochschule in Wien vor 19 Jahren zur Ausführung übernommen; allerdings bis heute nicht abgeliefert. Ich habe selbst als Assistent fünf Jahre auf denselben gewartet, und meine Vorgänger im Amte haben auch darauf gewartet, und meine Nachfolger im Amte werden auch noch auf ihn warten bis — das wissen vielleicht nicht einmal die Götter.

Dies ist der Grund, warum am Polytechnikum nichts gearbeitet wird, — und nun komme ich zur Berichtigung des zweiten Artikels: Das Passageinstrument im Meridian kann ganz gut zu Zeitbestimmungen dienen; es ist am Polytechnikum nebst zwei anderen astronomischen Pendeluhren eine Uhr von Kessels, deren Gang sich durch 12 Jahre als vorzüglich bewährt hat, eine Uhr, die mit den besten astronomischen Uhren, jede Konkurrenz aushalten könnte, und mit der ich selbst eine Pendeluhr von Schmidt, die Pendeluhr von Urban, meine Kutter'sche Uhr; ferner die Chronometer Vorauer und Johanssen und meinen von Hohwü verglich. Aber das grosse Instrument, welches das Merz'sche Fernrohr von 82 mm Öffnung ersetzen soll, auf welches jene, welche theoretische Arbeiten lieferten und praktisch arbeiten wollten, mit Sehnsucht harrten — das kam nie.

Es ist selbstverständlich, dass, wenn dieser 8zöllige Refraktor dagewesen wäre, wohl keine Konkurrenz mit den grossen Sternwarten hätte aufgenommen werden können: allein es sei mir die Bemerkung erlaubt, dass der Professor der Physik, der Chemie etc. — in seinem Laboratorium, selbst wenn es nur ein Schülerlaboratorium ist, auch wissenschaftliche Arbeiten ausführt. Ich glaube, dass daher die Frage berechtigt ist, ob an einem 8zölligen Refraktor selbst auf einem Schülerobservatorium nicht hätten astronomische Beobachtungen gemacht werden dürfen, was nach den vorliegenden und nach anderen Äusserungen des Herrn Prof. Tinter dessen Meinung zu sein scheint. Denn die unter 1.2...6 pag. 66 angeführten Arbeiten sind (vielleicht mit Ausnahme von 1) in dem im polytechnischen Institute untergebrachten Komparatorzimmer der k. k. Normal-Aichungs-Kommission ausgeführt worden, und gehören auch, wie jeder sieht, in das Bereich derselben, deren Mitglieder die genannten Arbeiten ausgeführt haben. Dass aber der 19jährige und noch immer nicht zur Welt gekommene Refraktor bis jetzt nicht geliefert wurde, ist ein wesentliches Verdienst des Mechanikers, der wenigstens mir gegenüber so aufrichtig war, zu sagen, auf so grosse Instrumente könne er sich nicht einlassen.

Digitized by Google

Nach Darlegung der Verhältnisse kann ich nunmehr den geehrten Lesern Ihrer Zeitschrift getrost überlassen, zu urteilen, inwieweit die Aussprüche der Verfasser der oben bezeichneten Artikel gerechtfertigt sind.

Wien, den 25. März 1886. Dr. Norbert Herz.

Vermischte Nachrichten.

Merkwürdige Sonnenprotuberanzen. Bekanntlich sind Sonnenprotuberanzen, welche eine Höhe von 3′ oder 4′ über der Photosphäre erreichen, schon sehr wenig gewöhnlich, und solche, welche diese Höhe übersteigen, beobachtet man ungemein selten in Zwischenräumen von Jahren. Schon aus diesem Grunde sind sie interessante Objekte und verdienen besondere Beachtung.

Am 26. Juni um 1^h 25^m hat nun Herr E. L. Trouvelot eine solche merkwürdige Protuberanz beobachtet, welche den Positionswinkel 59° hatte und auf dem Ostrande der Sonne lag. Ihr unterer Teil, der dünn war, schwach leuchtend und nur aus Feuerstreifen zusammengesetzt, war stark zur Sonnenoberfläche geneigt und hing nach ihrem Nordpole über. In 3′ Höhe entfaltete sich die dünne Säule plötzlich, wurde glänzend und sehr kompliziert, indem sie sehr mannigfach verschlungene Zweige aussandte, die an einzelnen Stellen 25° bis 30° des Sonnenumfanges einnahmen. Die gemessene Höhe dieses Objektes betrug 10,5′ oder etwa ein Drittel des ganzen Sonnendurchmessers; es ist aber nicht zweifelhaft, dass es noch höher gewesen ist, da sein oberer Teil, der wenig hell war, allmählich erlosch und unsichtbar wurde, nicht weil er dort aufhörte, wo das Auge ihn nicht mehr erkennen konnte, sondern weil er zu dunkel war, um noch weiter gesehen zu werden.

Die Lebhaftigkeit dieser Protuberanz war offenbar im Abnehmen, denn ihre Helligkeit wurde so schnell geringer, dass man 15 Minuten nach dieser ersten Beobachtung nur einige Teile sah, die hell geblieben waren, welche isoliert im Raume erschienen und gleichsam über der Sonne schwebend, in Höhen zwischen 5′ und 9′. Zehn Minuten später konnte man keine Spur derselben mehr unterscheiden. Obwohl sie nun unsichtbar war, ist es aus der Art, wie sie verschwand, klar, dass diese Protuberanz noch vorhanden war, aber unter einer mehr oder weniger modifizierten Gestalt; nachdem sie einen grossen Teil ihres Lichtes eingebüsst, war sie zu dunkel um erkannt werden zu können.

Auf dem Westrande der Sonne, in 239°, das ist an einem dem ersten diametral entgegengesetzten Punkte, sah man eine zweite Protuberanz, deren Höhe fast derjenigen der ersten gleich war. Sie hatte ein baumförmiges Aussehen und von ihrer Basis, welche der Wurzel eines Pandang glich, erhob sich eine leicht wellige Säule von 5′ Höhe, senkrecht zur Oberfläche der Sonne, die sich in zahllose Äste verzweigte, welche mit der Höhe lichtschwächer wurden und erblassend zum grössten Teil unsichtbar wurden, bevor man ihren Gipfel unterschieden.

Diese Flamme war viel lebhafter als ihre Antipodin und änderte unaufhörlich Helligkeit und Gestalt. Zuweilen wurde sie blendend und dann

beobachtete man eine bedeutende Verschiebung der Wasserstofflinien. Beide Protuberanzen gehörten offenbar dem reinen Typus der Eruptionen an; aber während diese in voller Eruptionsthätigkeit war, war die der ersteren schon im Abnehmen. Obwohl sie am Rande nicht genau Sonnenflecken entsprach, stand sie gleichwohl in einen Verhältnis zu denselben, denn sie erhob sich in der Nachbarschaft einer ziemlich bedeutenden Fleckengruppe, welche damals auf dem Rande lag. Die Protuberanz des Ostrandes entsprach wahrscheinlich keinem Flecke, denn das erste Mal, als die Sonne wieder beobachtet werden konnte, am 28. Juni, konnte keiner entdeckt werden; man konnte aber die Existenz einer bedeutenden Gruppe von Fackeln konstatieren an der Stelle, wo die Protuberanz zu beobachten war.

Obwohl die Höhe von 460000 km, bis zu der diese Protuberanzen sich erhoben, eine ganz kolossale ist, sind sie nicht so sehr wegen dieser Höhe merkwürdig, denn man hat einzelne Protuberanzen gesehen, die noch höher gewesen als diese. Aber der Umstand, dass es zwei gewesen, die gleichzeitig an diametral entgegengesetzten Punkten der Sonne sich gezeigt haben, verleiht ihnen eine besondere Wichtigkeit, denn dies scheint darauf hinzuweisen, dass sie eine gewisse Beziehung zu einander haben. Da nämlich die ungemeine Seltenheit der Protuberanzen, welche so grosse Höhen erreichen, bekannt ist, scheint es unendlich wenig wahrscheinlich, dass das gleichzeitige Auftreten zweier so wenig gewöhnlicher Objekte an diametral entgegengesetzten Punkten, ein zufälliges sei. Viel wahrscheinlicher ist, dass zwischen ihnen eine direkte oder indirekte Beziehung bestehe, und sie von einer und derselben Ursache herrühren.*)

Über die Vorteile der Anwendung eines Kalkspathprismas zur Beobachtung des Mars schreibt Herr O. Lohse in den Astron. Nachrichten: „Wie bereits im 19. Jahrgange der Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft, pag. 138 mitgeteilt worden ist, benutze ich für die Positionswinkelmessungen der Polarflecken des Mars vor dem Okulare ein doppeltbrechendes Prisma, welches eine derartige Dispersion hat, dass die beiden entstehenden Bilder sich möglichst nahe liegen. Über die Anwendung eines solchen Prismas zu Winkelmessungen werde ich in der Publikation meiner Marsbeobachtungen ausführlich berichten, gegenwärtig soll nur darauf aufmerksam gemacht werden, dass dasselbe auch für die Wahrnehmung von Einzelheiten auf der Marsscheibe von Bedeutung ist, indem das von der Marsatmosphäre reflektierte, also teilweise polarisierte Licht, abgeschwächt werden kann, und infolge dessen die Oberflächengebilde des Planeten, ganz besonders gegen den Rand der Scheibe hin, deutlicher hervortreten. Es ist wahrscheinlich, dass die Einschaltung polarisierender Mittel auch für die Beobachtung anderer Planeten von Vorteil sein wird, die eine dichte Atmosphäre haben, wie z. B. Venus, jedoch habe ich bisher noch nicht Gelegenheit gehabt, dies zu untersuchen.

Das von mir angewandte Prisma besteht aus einem schwachen Keil von Kalkspath, der mit einem entsprechenden Glaskeil zusammengekittet ist, um den Achromatismus für das extraordinäre, feststehende Bild zu erreichen. Die Farbenabweichung des anderen Bildes tritt übrigens nicht

---

*) Compt. rend. T. CI, p. 50 durch Naturf.

Digitized by Google

so stark auf, dass eine störende Verminderung der Bildschärfe wahrzunehmen wäre. Gegen ein Nicol'sches Prisma besitzt das doppeltbrechende auch für den hier angedeuteten Zweck der einfachen Beobachtung den wesentlichen Vorzug, dass es in axialer Richtung viel schmaler sein kann. Zudem wirkt das Vorhandensein zweier Bilder durchaus nicht störend, sondern bietet dem Auge Gelegenheit, von einem Bilde zum andern zu schweifen, und dadurch verschiedene Stellen der Netzhaut anzuregen, was bekanntlich für die Erkennung schwacher Details von Wichtigkeit ist. Bei der verschiedenen Polarisation der beiden Bilder liegt es ausserdem in der Natur der Sache, dass manche Details in dem einen Bilde besser hervortreten, als in dem anderen. —

Bei dieser Gelegenheit möchte ich nicht unerwähnt lassen, dass gegenwärtig ein nördlicher Polarfleck des Mars nicht wahrzunehmen ist, trotzdem die starke Kippung der Marsachse gegen die Gesichtslinie den Fleck sehr weit in die Scheibe hineinbringen müsste."

Himmelsphotographie. Wie bekannt haben die Gebrüder Henry zu Paris auf photographischem Wege einen schwachen Nebel bei Maja in den Plejaden entdeckt. Über fernere Leistungen derselben enthalten die Compt. rend.*) eine summarische Übersicht, der folgendes entnommen.

Es wurden photographische Aufnahmen des Hauptplaneten erhalten; unter ihnen sind diejenigen des Saturn vorzüglich gelungen. Man sieht auf ihnen die Cassinische Trennung des Ringes sehr klar. Der Trabant des Neptun ist ebenfalls photographiert worden und zwar in allen Teilen seiner Bahn. Ferner wurden Sterne 16. und 17. Grösse, die kein Fernrohr zeigt, auf der Platte erhalten. Bei zweistündiger Exposition gelang eine Aufnahme des Orionnebels, welche die feinsten Details mit wunderbarer Deutlichkeit wiedergiebt. Endlich wurden bemerkenswerte Resultate in Photographien der Spektra erzielt. Der photographische Apparat der Gebrüder Henry giebt selbst in einer Ausdehnung von 3° völlig unverzerrte Bilder, so dass nur die Linien der Rektaszensions- und Deklinationskreise eingetragen zu werden brauchen, um unmittelbar vollständige Sternkarten zu erhalten. Herr Cruls von der Sternwarte zu Rio Janeiro hat einen ähnlichen Apparat wie die Gebr. Henry konstruiert, um den südlichen Himmel photographisch aufzunehmen und die Sternwarte vom Kap der guten Hoffnung wird sich dieser Arbeit anschliessen.

Die Bahn des Doppelsterns 61 im Schwan ist jüngst von Herrn C. F. W. Peters untersucht worden. Die Beobachtungen umfassen zwar bereits 130 Jahre, allein eine Bahnbestimmung von einiger Sicherheit war noch nicht möglich. Unter Zugrundelegung der Beobachtungen von W. und O. Struve zu Dorpat und Pulkowa, die sich über die Zeit von 1828 bis 1878 erstrecken, hat nun Herr Peters die Elemente dieses Sternsystems berechnet, welche sich den beiden Beobachtungsreihen am besten anschliessen. Hier sollen nur folgende Punkte der gewonnenen Resultate erwähnt werden: Die Umlaufszeit des Begleiters um den Hauptstern beträgt 782,6 Jahre. Aus den bisherigen Bestimmungen der Parallaxe dieses Sternpaares beträgt der genäherte Wert für die Summe der Massen der Komponenten für die Parallaxe $\pi = 0{,}37''$ 0,826 und für $\pi = 0{,}54''$ 0,266, also im Mittel

*) T. C. II, No. 3.

etwa die Hälfte der Sonnenmasse, während die mittlere Entfernung beider Sterne diejenige der Erde von der Sonne 70mal und die des Neptun von der Sonne etwa $2^1/_3$mal übertrifft. Über die Verteilung der Masse auf die beiden Komponenten kann noch keine Vermutung aufgestellt werden.

Zur photographischen Abbildung des Turmraumes im astronomischen Observatorium des k. k. Hofrates Leop. Kurzmayer. Erklärung der Tafel V. In der Mitte der 11zöllige Refraktor, dahinter das Triebwerk für den drehbaren Turm; links ein 4zölliger parallaktisch montierter Kometensucher, der adjustierbare Beobachtungsstuhl für den Refraktor, dann ein eigentümlich konstruierter Doppel-Kometensucher mit zwei 4zölligen Objektiven; rechts ein kleinerer Refraktor von W. Prokesch mit Objektiv von $4^2/_3$ Zoll. Hinter dem Beschauer des Bildes ein 3zölliges Passageninstrument unter dem zu öffnenden Meridianspalt, daneben eine nach Sternzeit gehende Pendeluhr, der Aufgang in das Turmgemach und der Eingang in den zweiten, hauptsächlich mit Doppelfernrohren ausgerüsteten Beobachtungsraum, dann zur Terrasse. Ein Stockwerk tiefer der Eingang ins Observatorium, links das Empfangs-(Studier-)Zimmer mit grosser, mittlere Wiener Zeit weisender Pendeluhr, rechts das Werkzimmer mit Drehbank etc. — Seitdem wurde die Terrasse erweitert, und daselbst ein auf Schienen verschiebbares eisernes Häuschen angebracht, unter welchem ein auf einen drehbaren, soliden, eichenen Stuhl montierter Doppel-Kometensucher mit zwei 5zölligen Objektiven aufgestellt ist.

Dieses Instrument und der im zweiten Beobachtungsraume stehende Doppelrefraktor mit zwei $6^1/_4$zölligen Objektiven, beide vom Besitzer dieses Observatoriums in eigener Regie hergestellt, sind als Doppelfernrohre von solcher Grösse und Leistungsfähigkeit wegen der Schwierigkeit ihrer Konstruktion und Handhabung bisher auf keiner Sternwarte vorhanden.

Mehrere grössere und kleinere Refraktore

von ausgezeichneter Leistung, mit oder ohne Stativ,
sind preiswürdig zu verkaufen. Wegen näherer Auskunft wollen sich Reflektanten an mich wenden.

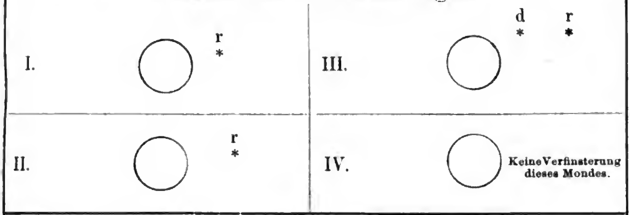
Dr. Hermann J. Klein in Köln.

Planetenkonstellationen 1886. Juli 1. 15^h Saturn mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. Juli 2. 5^h Sonne in der Erdferne. Juli 3. 2^h Merkur mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. Juni 3. 15^h Saturn in Konjunktion mit der Sonne. Juli 6. 20^h Jupiter mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. Juli 7. 2^h Mars mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. Juli 7. 4^h Uranus mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. Juli 8. 0^h Jupiter in grösster nördl. heliocentrischer Breite. Juli 9. 3^h Mars mit Uranus in Konjunktion in Rektaszension, Mars 34′ südl. Juli 14. 13^h Merkur im niedersteigenden Knoten. Juli 19. 1^h Merkur in grösster östlicher Elongation, 26° 53′. Juni 19. 9^h Mars im niedersteigenden Knoten. Juli 24. 18^h Merkur im Aphel. Juli 25. 20^h Neptun mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. Juli 28. 12^h Venus mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. Juli 29. 7^h Saturn mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension.

Digitized by Google

Stellung der Jupitermonde im Juli 1886 um 9h mittl. Greenw. Zeit.

Phasen der Verfinsterungen.



Tag	West		Ost
1	4· ·3 ·1	○	2·
2	·4 2··3	○	1·
3	·4 ·2	○	·3 ·1 ●
4	·4 1·	○	·2 3.
5	·4	○	2··1 3·
6	○ 3· ·2 1·	○	·4
7	3·	○	1. ·4 ·2 ●
8	·3 ·1	○	2· .4
9	·3 2·	○	1· ·4
10	·2 ·1	○	·3 4.
11	○ 1·	○	·2 ·3 4·
12		○	·12· 3· 4·
13	2· 1·	○	3· 4·
14	3· ·	○	24· 1.
15	·3 4. ·1	○	2.
16	4· ·3 2·	○	1·
17	4· ·2 ·1	○	·3
18	·4	○	1· ·2 ·3
19	·4	○	2· 3· ·1 ●
20	·4 2· 1·	○	3·
21	·4 3· ·2	○	·1
22	·3 :1	○	2.
23	○ 2· ·3	○	·41.
24	·2 ·1	○	·3 ·4
25		○	1· ·2 ·3 ·4
26		○	2· 3· ·4 ·1 ●
27	2· 1·	○	3· 4.
28	3· ·2	○	·1 4·
29	·3 1·	○	·2 4·
30	·3 2	○	· 1· 4·
31	○ 4· ·2 ·1 ·	○	3

Digitized by Google

Planetenstellung im Juli 1886.

Berlin. Mittag	Geozentr. Rektaszension h. m. s.	Geozentr. Deklination ° ' "	Kulmination h m
	Merkur.		
5	8 34 37·63	+20 7 8·9	1 41
10	9 3 11·88	17 35 20·7	1 50
15	9 26 54·32	14 57 22·2	1 54
20	9 45 34·85	12 24 24·8	1 53
25	9 58 44·00	10 8 20·9	1 46
30	10 5 31·35	+ 8 23 5·9	1 33
	Venus.		
5	4 18 22·85	+19 28 0·7	21 25
10	4 42 46·71	20 31 27·2	21 30
15	5 7 36·52	21 22 21·5	21 35
20	5 32 49·17	21 59 38·1	21 40
25	5 58 20·20	22 22 21·8	21 46
30	6 24 4·17	+22 29 51·4	21 52
	Mars.		
5	12 7 37·63	— 0 32 46·7	5 14
10	12 17 18·65	1 41 45·2	5 4
15	12 27 16·06	2 51 56·7	4 54
20	12 37 29·33	4 3 7·0	4 45
25	12 47 58·38	5 15 2·1	4 36
30	12 58 43·35	— 6 27 28·8	4 27
	Jupiter.		
8	11 58 30·22	+ 1 32 12·9	4 53
18	12 3 18·40	0 58 53·9	4 19
28	12 8 47·46	+ 0 21 22·1	3 45

Berlin. Mittag	Geozentr. Rektaszension h. m. s.	Geozentr. Deklination ° ' "	Kulmination h m
	Saturn.		
8	6 54 26·81	+22 27 0·1	23 49
18	7 0 0·71	22 20 11·3	23 15
28	7 5 27·63	+22 12 46·1	22 41
	Uranus.		
8	12 15 29·20	— 0 54 48·9	5 10
18	12 16 30·21	1 1 51·0	4 32
28	12 17 48·04	— 1 10 40·0	3 54
	Neptun.		
8	3 40 46·37	+17 52 40·5	20 35
16	3 41 36·16	17 55 5.4	20 5
28	3 42 38·14	+17 57 55.5	19 18

		h	m	**Mondphasen.**
Juli	1	11	0	Neumond
„	3	6	—	Mond in Erdnähe
„	8	2	12	Erstes Viertel
„	15	16	2	Vollmond
„	18	20	—	Mond in Erdferne
„	23	20	15	Letztes Viertel
„	30	18	19	Neumond
„	31	12	—	Mond in Erdnähe

Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1886.

Monat	Stern	Grösse	Eintritt h	Eintritt m	Austritt h	Austritt m
Juli 24.	μ Walfisch	4	12	24·5	13	18·7

Verfinsterungen der Jupitermonde 1886. (Austritt aus dem Schatten.)

1. Mond.	2. Mond.
Juli 12. 8h 56m 33·5s	Juli 7. 12h 49m 42·5s
19. 10 51 25·5	

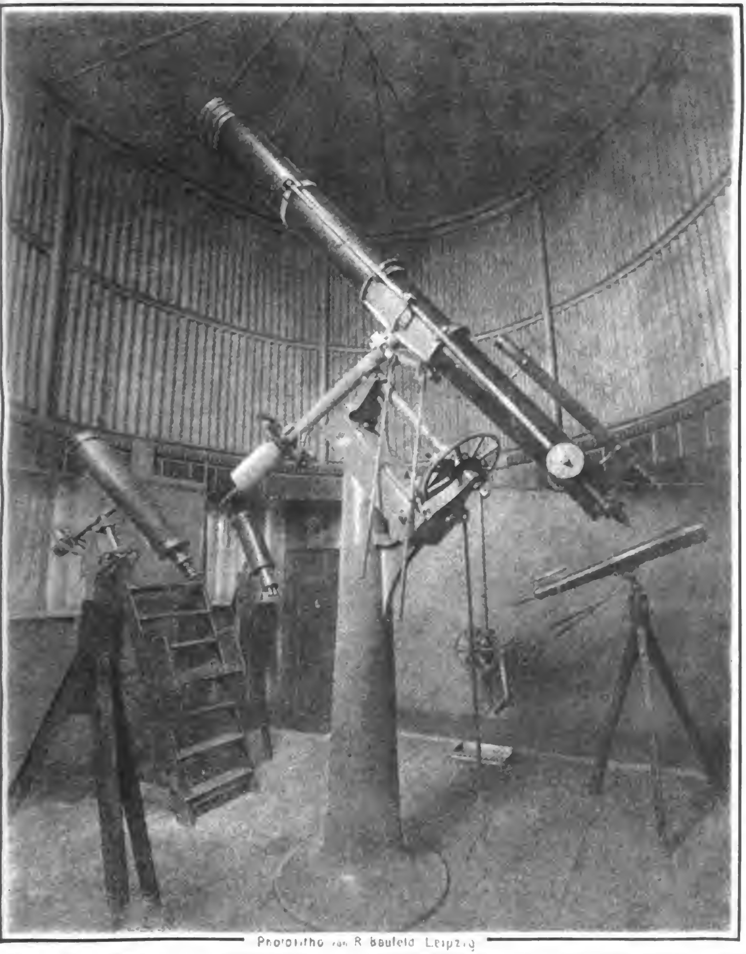
Lage und Grösse des Saturnringes (nach Bessel).

Juli 16. Grosse Achse der Ringellipse: 37·39"; kleine Achse 15·69".
Erhöhungswinkel der Erde über der Ringebene: 24° 48·8' südl.
Mittlere Schiefe der Ekliptik Juli 9. 23° 27' 14·48"
Scheinb. „ „ „ „ „ 23° 27' 5·15"
Halbmesser der Sonne „ „ 15' 46·1"
Parallaxe „ „ 8·72"

(Alle Zeitangaben nach mittlerer Berliner Zeit.)

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Digitized by Google



Photolitho von R. Bauleld Leipzig

Aus dem Wiener astronomischen Privat Observatorium
des k.k. Hofrathes Leop. Kurzmayer.

Digitized by Google

Die zweite Rubrik des systematischen Teiles: **die „Topographie des Himmels"** ist so recht eigentlich eine Schöpfung des „Sirius". Während sich in den übrigen populären Werken die wissenschaftlichen Forschungen über die **einzelnen Fixsterne** und **Nebelflecken** nur gelegentlich und zerstreut finden, wird hier alles gesammelt und mit steter Berücksichtigung der neuesten Forschungen eingereiht.

Aber auch dem Streben der **Gegenwart** bleibt unser Blick nicht verschlossen, und ihre **Arbeiten** und **Expeditionen** auf astronomischem Gebiete werden ausführlich behandelt. Selbst die **Instrumentenkunde**, soweit sie zum Verständnisse der Mitteilungen notwendig scheint, namentlich, was die in neuester Zeit so wichtig gewordene **Spektralanalyse** betrifft, wird nicht stillschweigend übergangen. Daran reihen sich **Biographien** berühmter Astronomen, **Aufschlüsse** über einzelne, von den Lesern gestellte Fragen, sowie kleine **Notizen** und **Mitteilungen** der täglichen Vorfälle auf dem Gebiete der Himmelskunde. Zum Schlusse werden regelmässig für einige Monate voraus die **Stellungen** der **Planeten** angegeben.

Zu den beachtenswertesten Gaben jedoch, die wir dem Leser bringen, müssen die zahlreichen und schön lithographierten **Sternkarten, Planetenbilder, Mondlandschaften** etc. gerechnet werden.

So kann das Unternehmen ohne Selbstüberschätzung als einzig in seiner Art bezeichnet werden und die zahlreichen Dankschreiben, welche dem Herausgeber bereits in den vorhergehenden Jahren von den Abonnenten zugingen, beweisen ihm, dass er in seinem uneigennützigen Streben, den Freunden des gestirnten Himmels etwas Gediegenes zu bieten, der Urania neue Verehrer zuzuführen, auf dem richtigen Wege ist.

Die Zeitschrift erscheint in **monatlichen Heften** von ca. $1^1/_3$ Druckbogen gross Oktav mit lithographischer Beilage und kann durch jede Buchhandlung oder Postanstalt bezogen werden.

Preis ganzjährig (12 Hefte) 10 Mark.

☛ **(Wird nur ganzjährig abgegeben!)**

═══ Für etwa gewünschte direkte Zusendung unter Kreuzband ist noch 1 Mark 20 Pfg. beizufügen. ═══

Für neu eintretende Abonnenten bemerken wir, dass die Bände IV bis XIII der „Neuen Folge" des Sirius noch zu haben sind, und, so lange der geringe Vorrat reicht, sowohl direkt von der unterzeichneten, wie auch durch jede andere Buchhandlung bezogen werden können.

Geschmackvolle Einbanddecken in Ganzleinen stehen pro Decke 75 Pfennig zu Diensten und sind durch jede Buchhandlung zu beziehen.

Zu Bestellungen wolle man sich gefälligst des umstehenden Zettels bedienen.

Leipzig, Januar 1886.

Die Verlagshandlung von **Karl Scholtze.**

Verlangzettel siehe umstehend!

An die Verehrl. Abonnenten des „Sirius"!

Um den Abnehmern des „Sirius" auch die früheren Jahrgänge der interessanten und allgemein beliebten Zeitschrift leicht zugänglich zu machen, habe ich mich entschlossen, eine Partie Exemplare des IV. bis IX. Bandes (Jahrg. 1876—1881) zu bedeutend ermässigtem Preise hiermit zu offerieren; Band IV, V, VI (Jahrgang 1876—78) wenn zusammen genommen

nur 15 Mark,

Einzelne Bände 6 Mark.

Band VII, VIII, IX, X (Jahrgang 1879—82) wenn zusammen genommen **nur 20 Mark,**

Einzelne Bände 6 Mark.

Einbanddecken dazu kosten pro Band nur 75 Pfennig.

Noch bemerkend, dass nur ein verhältnismässig kleiner Vorrat abgegeben werden kann, bitte ich verehrl. Interessenten baldigst bestellen zu wollen. Nach Verkauf obiger zurückgestellter Bände tritt der alte Ladenpreis wieder in Kraft.

Jede Buch- und Kunsthandlung nimmt Aufträge entgegen.

Hochachtungsvoll

Leipzig, Januar 1886.

Die Verlagshandlung.
Karl Scholtze.

Der Unterzeichnete bestellt bei der Buch- und Kunsthandlung von

..........Expl. **Sirius.** Neue Folge IV., V., VI. Band zusammen genommen für nur 15 Mark. Einzelne Bände 6 Mark.

..........Expl. **Sirius.** Neue Folge VII., VIII., IX. X. Band. Zusammen genommen für nur 20 Mark. Einzelne Bände 6 Mark.

..........Expl. **Einband-Decke** zu Sirius, Band IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII à Decke 75 Pf,

Ort, Strasse und Datum: Name und Stand:

Das nicht Gewünschte bitte zu durchstreichen.

SIRIUS

Zeitschrift für populäre Astronomie

Herausgegeben unter Mitwirkung
hervorragender
Fachmänner und astronomischer Schriftsteller.
Redakteur Dr. Hermann J. Klein in Köln.

Band XIX oder neue Folge Band XIV.
6. HEFT.

Leipzig, 1886.
Karl Scholtze.

Digitized by Google

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller.

Redaktion: Dr. **Hermann J. Klein** in Köln.

XIX. Jahrgang (1886).

Monatlich 1 Heft.

— Preis des ganzen Jahrganges 10 Mark. —

Einzelne Semester können nicht abgegeben werden.

PROSPEKT.

Wenn nach dem Lärmen des Tages die Nacht mit ihrem sanften Dunkel, ihre wohlthuenden Stille und den Tausenden glänzender Sterne aus der Tiefe des Himmels, gleichsam wie eine gütige Mutter, zu uns herantritt, verlassen wir gerne auf einige Momente die Erde und schwingen uns auf den Flügeln des Geistes zu jenen Regionen empor, aus welchen uns so viele Rätsel entgegenleuchten.

Schon vor Jahrtausenden, als Deutschland von Urwäldern überwachsen und von wilden Tieren bewohnt war, als unsere Vorfahren noch das Blut ihrer Feinde aus dem Horne des Büffels tranken, hatten die gesitteten Bewohner des Landes am Nil und Indus ihre Augen hinauf zum Sternenhimmel, hinaus in das Urmeer der Ewigkeit gerichtet. Auch ihnen waren diese scheinbar unzähligen Lichtpunkte ein Rätsel, aber der Forschungstrieb, das alte Erbe des Menschengeistes, war in ihnen bereits erwacht, und sie gaben sich bald nicht mehr mit der blossen Bewunderung des Sternenheeres zufrieden, sondern fingen an, mit grosser Aufmerksamkeit die Bewegungen derselben zu studieren.

Die Resultate dieser Studien waren so eigentümlich, dass sie nicht leicht einem grösseren Publikum zugänglich gemacht werden konnten; sie wurden von den Priestern, wie schon Herodot bezeugt, als ein „Mysterium" bewahrt, das in den Zeremonien eines unverständlichen Kultus seinen populären Ausdruck fand. Das Volk wusste sich aber durch seine reiche Phantasie für den Mangel eines weiteren Unterrichtes über den reizvollen Sternenhimmel zu entschädigen: es setzte seine Götter und Helden dahin!

Heute ist es anders geworden. Eine Fülle von Entdeckungen über Bewegung, Gestalt und Beschaffenheit der Himmelskörper liegt zu Tage gefördert und harrt der Bearbeitung für einen grösseren Leserkreis. Durch die Erfindung der Teleskope sind uns zwischen den Gelehrten und dem Volke Vermittler gegeben. Es kann und darf nicht mehr Alles „Mysterium" bleiben, was vom Himmel auf die Erde geflüstert wird.

Dieser himmlischen Geheimnisse Dolmetsch zu sein, das ist die Aufgabe, welche sich unsere Monatsschrift gestellt. Sie wird in allgemein verständlicher Sprache das, was die Wissenschaft darüber lehrt, einem grösseren Leserkreise auseinander setzen, denselben auf die Schönheiten und Wunder des gestirnten Himmels aufmerksam machen und ihm so manchen genussreichen Abend verschaffen.

Google

Neue Folge Band XIV. Heft 6.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von **Dr. HERMANN J. KLEIN** in Köln.

Juni 1886.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit.“ Kosmos.

Inhalt: Die Rolle der grossen Fernrohre bei den astronomischen Beobachtungen. S. 121. — Die photographische Aufnahme der Spektra des Sternenlichtes. S. 127. — Der Komet von 1886 und die Meteore des 14. November. S. 131. — Über die Nebel in den Plejaden. S. 134. — Berichtigung zu den Aufsätzen: Die astronomischen Zustände in Österreich-Ungarn. S. 136. — Vermischte Nachrichten: Die Sonnenthätigkeit während des Jahres 1885. S. 138 — Zwei neue Kometen. S. 139. — Über die Sichtbarkeit des Mondes während totaler Mondfinsternisse. S. 139. — Bemerkungen zur Hypothese über β Lyrae. S. 140. — Über eine merkwürdige Nordlichtähnliche Erscheinung. S. 140. — Der Majanebel in den Plejaden. S. 141. — Das grosse Spiegelteleskop zu Melbourne. S. 141. — Ehrenbezeugung. S. 142. — Inserate. S. 142. — Planetenkonstellation 1886. S. 142. — Stellung der Jupitermonde im August 1886. S. 143. — Planetenstellung im August 1886. S. 144.

Die Rolle der grossen Fernrohre bei den astronomischen Beobachtungen.

Vorlesung in der Sorbonne gehalten von F. C. Wolf, Astronom der Pariser Sternwarte.

Während des vergangenen Jahres hat sich in England und Amerika unter den Astronomen ein sehr lebhafter Streit entsponnen über die Frage nach dem Nutzen sehr grosser Instrumente bei den astronomischen Beobachtungen. Auf der einen Seite stehen die Liebhaber-Astronomen, die freiwilligen Beobachter, und behaupten, dass sie mit ihren Fernrohren bis zu 6 Zoll Öffnung alles zu sehen imstande seien, was auch die grössten Teleskope zeigten, und dass sie selbst manche Details wahrzunehmen vermöchten, die den Besitzern der Rieseninstrumente entgangen seien. Auf der andren Seite sehen wir die Beobachter und Angestellten an den amerikanischen Sternwarten, welche für die Präponderanz ihrer Riesenrefraktore eintreten. Lebhafte Worte sind hüben und drüben gefallen. Die Ersteren behaupten, jene grossen Iustrumente seien in Wirklichkeit nur Paradepferde, die Andren entgegnen ironisch, dass, wenn ihre Instrumente jene Wunder und schnellen Veränderungen nicht zeigten, die ihre Gegner auf den Planetenscheiben entdeckt hätten, dies nur daran liege, weil jene Wunder überhaupt nicht existierten. Es scheint mir, dass in einem Augenblicke, wo Sternwarten und Private mit einander wetteifern, die grössten Fernrohre zu besitzen, in einem Augenblicke, wo die grossartige Munifizenz des Herrn

Digitized by Google

Bischoffsheim die Sternwarte zu Nizza mit einem Refraktor von $^3/_4$ m Öffnung und 20 m Länge ausstattete, eine Diskussion der Argumente und der Thatsachen, welche die beiden Parteien vorbringen, nicht überflüssig ist. Erfahrung und Theorie sollen uns hierbei zum Führer dienen.

Zunächst müssen wir uns nach den Thatsachen umsehen und fragen: Welches sind die bis jetzt konstruierten grössten Instrumente? Was haben sie geleistet? Hat man sich verrechnet und getäuscht in Anwendung derselben und weshalb? Ist es möglich, diese Übelstände zu beseitigen? Studieren wir zu diesem Ende das, was uns die Geschichte der Astronomie hierüber lehrt. Die britischen Verteidigungsreden sind mit zahlreichen pikanten und lehrreichen Erzählungen geschmückt und böse Zungen haben nicht gezögert, sehr laut zu sagen, was ihre Vorgänger leise vorbrachten. Vielleicht lässt sich aus diesen on-dits einiger Vorteil ziehen.

Bis zum Ende des 18. Jahrhunderts waren die Durchmesser der benutzten Fernrohre sehr klein. Die Gläser von 6, 7 und 8 Zoll, welche einst Cassini und Hevelius benutzten, waren verlassen worden und man hatte sich zu Fernrohren gewandt, die nur 1 höchstens 2 Zoll Objektivöffnung besassen. Gleichzeitig waren viele Details, welche die Vorgänger wahrgenommen, unsichtbar geworden. Nur die Spiegelteleskope blieben in einer gewissen Grösse vorhanden. Es ist bekannt, dass seit 1780 einer der grössten Männer, welche jemals auf astronomischem Gebiete thätig waren, W. Herschel, eine vollständige Revolution der Beobachtungskunst hervorrief. Da die Glasfabrikanten nur kleine Gläser erzeugen konnten, so konstruierte er Metallspiegel, und von Versuch zu Versuch fortschreitend, gelang es ihm endlich, einen Spiegel von 1.47 m Durchmesser herzustellen. Nur mit tiefer Bewunderung kann man lesen, welche Anstrengungen Herschel machte, um ein Instrument von so riesenhaften Dimensionen herzustellen. Was uns hier am meisten interessiert, sind jedoch die Resultate, welche der unermüdlichste aller Beobachter an diesem Instrument erzielte. Ohne so weit zu gehen wie Baron v. Zach, welcher behauptete, das Riesenteleskop sei von gar keinem Nutzen gewesen, muss man doch gestehen, dass dasselbe allerdings nicht zu denen gehörte, deren sich Herschel mit besonderem Vorteile bedient hat. Der Grund hiervon lag teils in der Schwierigkeit der Handhabung, teils in der schlechten Qualität der Bilder. Wenn man Procktor glauben kann, so war es in England ein öffentliches Geheimnis, dass das Riesenteleskop Herschels einen Stern zeigte in der Gestalt eines umgekrempelten Hutes. Jedenfalls ist es Thatsache, dass Herschels Sohn sich niemals des 40füssigen Teleskopes bedient hat, sondern nur höchstens an einem 20füssigen Reflektor beobachtete.

Inzwischen gewähren die grossen Spiegel durch die enorme Lichtmenge, welche sie sammeln, eine so grosse Hoffnung, neue Entdeckungen zu machen, dass der Gebrauch derselben in ihrem Heimatlande England niemals aufgegeben worden ist. Im Jahre 1845 gelang es Lord Rosse nach zahlreichen und schwierigen Versuchen einen Teleskopspiegel von 1.82 m Durchmesser und 16.61 m Brennweite herzustellen. Dieser Leviathan von Birrcastle hat seit jenem Jahre unter den Händen berühmter Astronomen nicht aufgehört thätig zu sein und sein Name wird stets verknüpft bleiben mit der Entdeckung jener interessanten Klasse von Nebel-

Digitized by Google

flecken, welche man Spiralnebel nennt. In bezug auf Lichtstärke hat dieses Instrument keine Rivalen; ist es aber auch so in bezug auf Schärfe der Bilder? Man erzählt, dass ein fremder Astronom, der nach Birrcastle kam und durch das grosse Instrument schaute, seine Meinung in den Worten ausdrückte: „Man hat mich durch dasselbe etwas sehen lassen und gesagt, das wäre der Saturn und ich habe es auch geglaubt.“ Ich will den Namen dieses berühmten Astronomen nicht nennen; ich habe aber vorstehendes angeführt, um vor einem übereilten Urteile zu warnen, wozu man bezüglich grosser Instrumente nach unvollständiger Prüfung derselben sehr leicht neigt. Sicherlich war der Spiegel damals, als Saturn unerkennbar blieb, in einem schlechten Zustande, aber muss er es deshalb immer gewesen sein?

Wir werden uns noch mit der Frage der grossen Spiegel beschäftigen, und den Einfluss aktueller Umstände auf die Gestalt ihrer Oberfläche kennen lernen. Wir werden dann sehen, wie selbst eine geringe Temperaturveränderung einen guten Spiegel in einen schlechten umgestalten kann. Aber noch mehr. Der Spiegel oder vielmehr die beiden Spiegel von Birrcastle sind von Bronze und nach einem Jahre der Benutzung muss die Oberfläche wieder neu poliert werden. Es ist dies eine lange und schwierige Operation, bei welcher notwendig die Gestalt des Spiegels verändert wird. Die Arbeit geschieht etwa eine Stunde entfernt von dem Orte, wo das Instrument aufgestellt ist, und der Spiegel, der seine 4000 kg wiegt, muss dorthin auf einem Wagen mit Hilfe von 25—30 Menschen transportiert werden. Natürlich wird er in derselben Weise wieder zurückgebracht und dann erst ist es möglich, durch Beobachtung in einer guten Nacht seine Form zu prüfen. Es ist klar, dass bei solcher Lage der Dinge, die Astronomen den Spiegel bisweilen behalten, auch wenn seine Bilder mangelhaft sind, und weit entfernt, sie dieserhalb zu tadeln oder das Instrument herabzusetzen, muss man vielmehr die Ausdauer der Beobachter anerkennen, mit der sie ein so unbequemes Instrument benutzen und wichtige Resultate erzielen.

Das grosse Teleskop zu Birrcastle hat uns zuerst die Existenz der Spiralnebel enthüllt. Es hat neben der Spektralanalyse dazu beigetragen, die Frage nach der Existenz wirklicher Nebelmaterien in den Himmelsräumen, die nicht aus Sternen besteht, zu beantworten.

Gleichzeitig hat es wichtige Beiträge zur Frage nach der Variabilität der Nebelflecke geliefert, indessen ist es fraglich, ob es die definitive Lösung dieses Problems herbeiführen wird. Ich habe hier zwei Zeichnungen des berühmten Nebelflecks in den Jagdhunden. Beide sind am Rosse'schen Instrumente erhalten worden. Die eine 1850, die zweite 1870. Vergleicht man sie miteinander, so sollte man sagen, man habe Bilder von zwei verschiedenen Objekten vor sich; dennoch wird kein Astronom die Frage nach der Veränderlichkeit dieses Nebelflecks für gelöst erklären. Noch mehr. Ein Spiegel von 1.20 m, ja sogar ein solcher von 0,40 m wird genügen, um alle Details dieses Nebels zu zeigen; sogar noch deutlicher vielleicht, als das Riesenteleskop von Birrcastle. Wir kommen hier recht eigentlich an den Kernpunkt der Frage: Wozu nützen diese enormen Instrumente, die so kostspielig herzustellen und so unbequem zu gebrauchen sind, wenn es wahr ist, dass ein Teleskop von 0.40 m Öffnung und 2.40 m Länge sie ersetzen kann?

Digitized by Google

Gleichzeitig mit Rosse hat Lassell die Herstellung von Reflektoren betrieben. Mit einem Teleskop von 0.61 m Öffnung und 6.09 m Brennweite entdeckte er 1847 den Trabanten des Neptun, 1848 den 8. und schwächsten Mond des Saturn und 1851 die beiden innersten Monde des Uranus. Damals konstruierte Lassell auch ein Teleskop von 1.22 m Öffnung und 11.40 m Brennweite, welches äquatorial montiert und auf der Insel Malta aufgestellt wurde. Es diente dort zur Entdeckung und Beobachtung von Nebelflecken und, was für uns von besonderer Wichtigkeit erscheint, es sind an ihm auch zahlreiche mikrometrische Messungen des Saturn und seiner Satelliten, sowie des Uranus- und Neptunsystems ausgeführt worden. Man wird übrigens bemerken, dass die wichtigen Entdeckungen Lassells nicht mit seinem grössten Instrumente gemacht wurden.

Unter den Instrumenten mit Metallspiegel muss noch dasjenige zu Melbourne erwähnt werden, welches von Grubb angefertigt und 1870 aufgestellt wurde. Sein Spiegel hat 1.22 m Durchmesser und 8.54 m Brennweite; er wiegt 1590 kg. Das Instrument ist nach Cassegrainscher Konstruktion ausgeführt, wodurch eine äquatoriale Montierung desselben möglich wurde, die viel bequemer ist als diejenige Lassells. Nach verschiedenen Wechseln hat dieser Reflektor gute Photographien des Mondes geliefert und ist zur Beobachtung und Zeichnung von Nebelflecken benutzt worden.

Während sich in solcher Weise in England der Reflektor mit Metallspiegel zu immer grösseren Dimensionen entwickelte, vollzog sich eine völlige Umwälzung auf dem Gebiete der Glaserzeugung, welche ebenfalls eine solche auf dem Feld der optischen Kunst im Gefolge hatte. Die erste war das Werk eines einfachen schweizerischen Arbeiters mit Namen Guinand, geboren zu Brenetz im Jahre 1744. Folgeweise Verfertiger von Kästen, Pendülen, dann Schmelzer und zuletzt Optiker, suchte und entdeckte er die Mittel, fehlerfreie und grössere Gläser herzustellen, als den Engländern damals möglich war. Der Erfolg seiner Fabrikation veranlasste Reichenbach und Utzschneider, ihn an ihr berühmtes optisches Institut zu Benediktbeuren bei München zu berufen, wo er mit dem berühmten Fraunhofer zusammen arbeitete. Nach seinem Tode gelang es seinem Sohne im Verein mit Bontemps zu Choisy-le-Roy, optischreine Glasscheiben in einem Durchmesser bis zu 0.57 m herzustellen. Nach Auflösung ihres Gesellschaftsvertrags ging Bontemps nach England und weihte Chance zu Birmingham in das Fabrikationsverfahren ein, so dass vor einigen Jahren Chance in England, Feil, der Schwiegersohn von Guinand zu Paris und Merz in München, sämtlich in der Lage waren, grosse optische Glasmassen zu erzeugen. Heute hat Feil in Paris alle andern überholt und von ihm werden die grossen Flint- und Crownglasscheiben zu den Riesenrefraktoren der Gegenwart geliefert. Das grösste Objektiv der letztern hat 0.98 m im Durchmesser.

Indessen genügt es durchaus nicht, allein die Glasblöcke zu haben: man muss auch imstande sein, dieselben mit Sicherheit in diejenige Form zu bringen, welche erforderlich ist, um fehlerfreie Bilder zu liefern. Die Mathematiker haben die Kurven berechnet, welche die vier Oberflächen eines Doppelobjektivs zeigen müssen, damit alle Strahlen von einer und derselben Farbe, z. B. gelb, welche nahe der Achse des Objektivs durch-

Digitized by Google

gehen, genau in demselben Punkte vereinigt werden, wie diejenigen, die nahe dem Rande des Objektivs einfallen. Hierin besteht der Aplanatismus. Dann aber müssen auch die Strahlen von zwei willkürlichen Farben sich ebenfalls in einem und demselben Brennpunkte schneiden, wodurch Achromatismus bedingt wird. Der Optiker gibt der Glasoberfläche die vorgeschriebene Kurve so genau als möglich, aber früher und häufig auch noch heute, hat er nur ein Mittel, um das Resultat seiner Arbeit zu prüfen, nämlich dasjenige: das Fernrohr, dessen Objektiv er vollendet, gegen den Himmel zu richten und dort zu prüfen. Wenn es sich nun, wie gegenwärtig, darum handelt, Objektive von 20 m Brennweite herzustellen, so muss der Optiker, um bei seiner Arbeit sicher zu gehen, die Gläser, welche mehrere hundert Kilogramm wiegen, am Ende eines Rohres von 20 m Länge befestigen und nach jedem gewünschten Punkte des Himmels richten können. Dieser Schwierigkeit befand sich Leon Foucault gegenüber, als Le Verrier ihn im Jahre 1855 aufforderte, zwei Scheiben von Flint- und Crownglas, jede 0.73 m im Durchmesser, zu einem Objektiv von 16 m Brennweite zu verarbeiten. Beide Glasscheiben waren von dem Hause Chance in Birmingham erworben worden. Im Jahre 1859 veröffentlichte Foucault seine klassisch gewordene Abhandlung, in welcher er das Ganze der bewundernswürdigen Methode mitteilt, mittels deren er mit Sicherheit dazu gelangt, der Oberfläche der Linse die von der Theorie geforderte Krümmung zu geben, so dass auf diese Weise sowohl Objektive als Spiegel in der Werkstelle konstruiert werden können, die ohne weiteres zu Refraktoren und Reflektoren verwendet, vollkommene Bilder geben. Es ist dies ein gewaltiger Fortschritt gegenüber dem älteren Verfahren, wo infolge der successiven Versuche ein fast fertiges Objektiv nicht selten schlechter wurde als es war. Durch bedeutende Vervollkommnungen der Foucaultschen Methode, welche Ad. Martin erdacht, sind diese jetzt so sicher geworden, dass sie den Gebrüdern Henry, zwei jungen Astronomen der Pariser Sternwarte, heute gestatten, mit einer wahrhaft wunderbaren Schnelligkeit Spiegel und Objektive aller Grössen herzustellen und zwar in einer Vollkommenheit, die mit derjenigen, welche die auswärtigen Optiker erreichen, rivalisiert.

Es ist bekannt, wie die ersten Versuche Foucaults ihn zur Konstruktion von parabolischen Oberflächen führten und wie er die Teleskopspiegel vollkommen und dauerhaft machte, indem er sie mit einer feinen Silberschicht bedeckte, so dass er diesem Resultate gegenüber eine Zeitlang die Objektive ganz vergass. Spiegelteleskope von 0.40, 0.50, 0.80 m Durchmesser wurden konstruiert und mit dem letztern gelang es, während es noch zu Paris war, den Begleiter des Sirius zu sehen, zum ersten Male in Europa. Dieses Teleskop befindet sich heute in Marseille, wo es Herr Stephan mit unermüdlichem Eifer zur Forschung nach neuen lichtschwachen Nebelflecken benutzt. Zwei andere Teleskopspiegel, einer von 0.85 m Durchmesser von Gebr. Henry, der andere von 1.20 m durch Ad. Martin konstruiert, sind als Teleskope zu Toulouse und Paris aufgestellt. Haben diese grossen Instrumente das geleistet, was man von ihnen erwartet? Ich bin gezwungen diese Frage zu verneinen. Keines von denjenigen beiden Spiegelteleskopen, dessen Spiegel 0.40 m übersteigt, hat bei Untersuchung von Doppelsternen

Digitized by Google

verwandt werden können, denn sie zeigen nicht diejenige auflösende Kraft, welche sie nach ihrem Durchmesser und der Vollkommenheit ihrer Form besitzen müssten. Dies ist vom Gesichtspunkte der Frage aus, die uns hier beschäftigt, eine sehr wichtige Thatsache.

Möge man mir hier eine Bemerkung über diese Foucaultschen Teleskope gestatten. Ich finde, dass ihr berühmter Schöpfer Unrecht gehabt hat, die Natur gewissermassen auf die Probe zu stellen, indem er seinen Spiegeln eine Brennweite gab, die im Verhältnis zu ihrer Öffnung viel zu kurz erscheint. Es mag gewiss angenehm sein, die Länge eines Teleskopes von 1.20 m Durchmesser auf 7.2 m zu reduzieren, statt demselben, wie Lassell, 11 m zu geben, auch sind die Prüfungsmethoden sicherlich scharf genug, um eine streng parabolische Form der Oberfläche zu erhalten, allein aus dieser Kraftleistung Foucaults folgt, dass seine Spiegel nur längs der Achse absolut vollkommen sind, während die geringste Deformierung der Oberfläche erheblich die Reinheit der Bilder stört und es vor allem schwierig ist, diese Spiegel zu spektroskopischen oder photographischen Untersuchungen zu verwenden. Die Engländer haben meines Erachtens wohl daran gethan, die Brennweiten stets grösser zu nehmen.

Ich kehre nun zu den grossen Refraktoren zurück. Seitdem die Glasschmelzer imstande waren, der optischen Kunst grössere Flint- und Crownglasscheiben zu liefern, wünschten die Sternwarten möglichst grosse Äquatoriale zu besitzen. Ehemals galt das berühmteste derselben, jenes zu Pulkowa, dessen Objektiv 0.38 m Durchmesser besitzt und von Merz hergestellt wurde, als das Meisterwerk der optischen Kunst. Heute sind Objektive von gleicher Grösse zahlreich, es gibt deren zu Paris, Bordeaux, Nizza, Lissabon, Madrid, Brüssel, Rio Janeiro, Dun Echt, Odessa. Ja man ist weiter gegangen: Alvan Clark konstruierte 1862 ein Objektiv von 0.47 m Durchmesser und 7 m Brennweite, es befindet sich zu Chicago und seine einzige Frucht ist die Entdeckung des Siriusbegleiters gewesen. Im Jahre 1865 bestellte Herr Nevall zu Gateshead bei Newcastle, bei Cooke in York einen Refraktor mit 0.65 m Objektiv, dessen Brennweite 8.94 m beträgt. Indessen hat dieses schöne Instrument in der rauchigen Atmosphäre von Newcastle niemals Früchte getragen. Ihm folgte 1872 das grosse Instrument zu Washington, dessen Objektiv von 0.65 m Durchmesser und 9.95 m Brennweite Alvan Clark schliff. Mit ihm treten die Riesenrefraktoren endlich aus ihrer beschränkten Anwendung auf ganz bestimmte Beobachtungen heraus: Doppelsterne, die Trabantensysteme des Uranus und Neptun, Beobachtungen von Nebelflecken hat das grosse Instrument in den Händen von Newcomb und Holden mit gleichen Erfolgen gestattet, endlich hat die Ausdauer von Asaph Hall 1877 damit die beiden Satelliten des Uranus entdeckt, welche man bis dahin vergebens mit Refraktoren von 0.30 m Öffnung gesucht hatte. Wie ist es nun, dass seit dieser Zeit das schöne Instrument nichts mehr geliefert hat und dass in seiner jüngsten Publikation Asaph Hall eine sehr markante Entmutigung durchblicken lässt und auf Fehler des Objektivs hindeutet, welche ursprünglich nicht vorhanden zu sein schienen? Dies wird einer der delikatesten Punkte sein, den wir zur Diskussion haben.

Die Ankündigung der gewichtigen Entdeckungen, welche das Washing-

Digitized by Google

toner Instrument geliefert, widerhallte lebhaft auf allen Observatorien; jedes wollte ein grosses Fernrohr haben, und ein grösseres womöglich als sein Nachbar. Wien bestellte bei Grubb in Irland ein Objektiv von 0.674 m, Otto Struve zu Pulkowa bei Alvan Clark ein solches von 0.80 m, endlich wurde für das Lick-Observatorium auf Mount Hamilton einen Refraktor von 0.98 m Durchmesser in Auftrag gegeben. Auch Paris sollte ein grosses Objektiv haben und Foucault sein Werk durch Herstellung des grossen Objektivs krönen, wozu Chance die Gläser geliefert hatte, die einst Foucault zu seinen optischen Untersuchungen veranlassten. Der Tod überraschte indessen den genialen Mann, als er die Arbeit eben begonnen. A. Martin, der Erbe seiner Methode, die er wesentlich vervollkommnete, setzte die Arbeit fort. Das Flintglas erwies sich als fehlerhaft und musste durch eine neue Scheibe ersetzt werden; der gelehrte Künstler hatte endlich sein Werk fast beendigt, als seine Krankheit ihn davon abzustehen zwang. Heute müssen wir befürchten, dass dieses Objektiv von 0.73 m Öffnung niemals vollendet werden wird. Trösten wir uns ob dieses Missgeschicks, indem wir den Blick nach Nizza wenden, wo Dank der Munifizenz Bischoffsheims, sich eine Sternwarte erhebt, die durch Grösse und Vorzüglichkeit ihrer Instrumente und Klarheit des Himmels mit den schönsten Instituten der Welt rivalisieren kann.

Die Benutzung so grosser Instrumente, wie der Refraktor zu Nizza, erfordert in bezug auf Konstruktion seines Stativs, der Kuppel, welche es schützt und der Leiter, auf welcher der Beobachter sich in allen Lagen des Instrumentes am Okulare befindet, die Lösung von sehr schwierigen Problemen, an denen sich die ganze Wissenschaft und der ganze Scharfsinn der Konstrukteure versuchen muss. Struve sagte einst von dem Refraktor zu Pulkowa, welcher nur 7 m Länge hat, ein solches Instrument trage seinen Namen Refraktor mit Recht, denn nachdem es ihm einmal ein Bein gebrochen, habe er es zum zweiten Mal daran wieder gebrochen. Dank der Geschicklichkeit der Herren Gautier und Eiffel vollzieht sich die Bewegung des grossen Refraktors zu Nizza ohne Anstrengung und Gefahr für den Beobachter. Die ungeheure Kuppel, welche das Rieseninstrument bedeckt und an Grösse diejenige des Pantheons übertrifft, kann bei einem Gewicht von 95000 kg bequem von einem Manne gedreht werden, da sie in einer mit Flüssigkeit gefüllten Rinne schwimmt. Der Verschluss der Klappen, der bei den Fernrohrkuppeln gewöhnlich so mangelhaft ist, ist hier vollständig dicht. Endlich wird der Beobachter auf seinem Sitze, der ihn bei gewissen Lagen des Instrumentes bis zu einer Höhe von 9 m über den Boden führt, völlig geschützt und ohne seine Stellung zu verlassen, vermag er das ungeheure Instrument nach allen Richtungen zu bewegen und dessen Stand jederzeit zu verifizieren. Schluss folgt.

Die photographische Aufnahme der Spektra des Sternenlichtes.

Als es vor mehr als zwei Jahrzehnten gelang, die Spektra der fernsten Himmelskörper, der sogenannten Fixsterne, photographisch darzustellen, da wendete sich sofort dieser wunderbaren, erst nach Beseitigung bedeutender

Digitized by Google

technischer Schwierigkeiten gewonnenen Untersuchungsmethode seitens der Astrophysiker ein grosses Interesse zu, weil erkannt wurde, dass damit die Möglichkeit erreicht sei, das Verhalten der Materie unter Temperatur- und Druckverhältnissen zu beobachten, wie solche durch die bis jetzt unserer Wissenschaft zugängigen Mittel nicht hergestellt werden konnten und für uns wohl auch niemals erreichbar sind. Insbesondere erwartete man, durch diese Darstellungsweise von Lichtwirkungen Aufschlüsse über die wahre Natur der sogenannten Elementarstoffe zu erhalten, deren einfache Beschaffenheit man bereits mit einer gewissen Berechtigung anzweifelte. Schon lange waren bedeutende Naturforscher zu der Ansicht gelangt, dass die mittels der chemischen Analyse aus den verschiedenartigen Naturkörpern abgeschiedenen und mit den jetzt bekannten Hilfsmitteln der Chemie nicht weiter zerlegbaren Grundstoffe oder Elemente entweder nur aus einigen wenigen Urgrundstoffen zusammengesetzt seien, oder wohl gar nur durch Abänderungen im Auftreten eines und desselben Urgrundstoffes zum Vorschein gebracht würden.

Nebenbei hatte man aber auch erkannt, dass die Zersetzung (Dissociation) der zur Zeit als chemische Elementarstoffe anerkannten Substanzen wahrscheinlicherweise durch Hitze unter Mitwirkung elektrischer Einflüsse und möglichster Druckbefreiung ausführbar sei. Aber die durch künstliche Mittel von uns erzeugbaren höchsten Hitzegrade liegen noch tief unter der Temperatur, die in den glühenden Massen der Himmelskörper vorhanden sein muss und für welche uns die abschätzbare Temperatur unserer eigenen Sonne einen Massstab gibt, aus deren Masse Substanzen als glühende Gase in den Raum hinausschiessen, die wir mit unsern Mitteln der Temperaturerhöhung und Druckerniedrigung niemals in den gasförmigen Zustand überzuführen vermögen. Hiernach ist uns also die Möglichkeit benommen, unsern Forschertrieb hinsichtlich der Vornahme von Untersuchungen über die weitere Zersetzbarkeit der mittels der chemischen Analyse bis jetzt abgeschiedenen Grundstoffe zu befriedigen.

Glücklicherweise für unsere Wissbegier bieten sich in den Sternen und Nebelflecken Beispiele für die unter Einwirkung höchst möglicher Hitzegrade und Druckverminderung stattzufindende Auflösbarkeit der Materie dar, so dass wir uns nur nach geeigneten Hilfsmitteln der Beobachtung umzusehen haben, um die gewünschten Aufschlüsse zu erhalten.

Zur Vervollständigung der durch die Astronomie über die Himmelskörper gewonnenen Kenntnis kann aber zur Zeit nur ein einziges Untersuchungsverfahren uns die gewünschten Dienste leisten. Es ist dies die Spektralanalyse oder Spektroskopie. Bei ihrer Anwendung lassen sich zwei Wege einschlagen. Die direkte Beobachtung mit dem Auge und die zu nachfolgender Okularuntersuchung dienende photographische Darstellung der durch das Spektroskop vermittelten Auseinanderlegung der Lichtarten. Jeder dieser beiden Wege besitzt gewisse Vorzüge, ist aber auch andrerseits mit gewissen Mängeln behaftet. Das Auge vermag leicht die mittleren Regionen des Spektrums wahrzunehmen und kann auch noch sehr schwache Spektra beurteilen. Mit Hilfe eines Mikrometers lässt sich mit dem Auge die Stellung der Fraunhofer'schen Linien genau ausmessen, und durch Abschätzung verhilft es zu einer hinreichenden Unterscheidung der

Digitized by Google

verhältnismässigen Stärke, Breite und des Charakters dieser Linien. Für die nunmehr zu besprechenden Zwecke ist aber diese Beurteilungsweise des Lichtes von hohem Werte. Photographische Darstellungen schwacher Spektra umfassen höchstens nur die Gegend der brechbareren Strahlen, das heisst, sie zeigen die Gegend vom Dunkelblau bis Violett, wo dem blossen Auge die Unterscheidung schwer fällt. Die beiden Arten der Untersuchung dienen daher zur gegenseitigen Ergänzung. Im allgemeinen ergeben die photographischen Spektrumbilder bei zweckmässiger Verbindung mit einem Normalspektrum wertvolle Aufschlüsse über die Stellungen und über alle Eigentümlichkeiten der Spektrallinien.

Die Anwendung der Photographie zur Darstellung der Sternspektra stiess anfangs jedoch auf nicht unbedeutende Schwierigkeiten. Diese werden herbeigeführt teils durch die schwache Beleuchtung der darzustellenden Sternspektrabilder, teils durch die Bewegung der Erde, wodurch bedingt wird, dass das bei der photographischen Aufnahme dienende Fernrohr eine mit der scheinbaren Bewegung des Sternes sehr genau übereinstimmende Bewegung erhalten muss, um den schmalen Spalt des Spektroskops immer in der Richtung der einfallenden Lichtstrahlen zu erhalten, so dass die etwa vorkommende Abweichung kaum $^1/_{20}$ Millimeter überschreiten darf. Ferner wirkt neben anderen Umständen noch störend die atmosphärische Strahlenbrechung, welche sich durch den sehr häufig vorkommenden Wechsel verschiedenartig temperierter Luftströmungen leicht verändert. Die Einwirkung dieser Störungen fällt umsomehr in das Gewicht, als zur Einwirkung des schwachen Sternlichtes auf die empfindliche photographische Platte oft Stunden nötig sind. Es ist zu derartigen photographischen Aufnahmen stets ein sehr gutes und starkes Fernrohr anzuwenden, und man hat bezüglich dessen gefunden, dass mit der Verwendung von Reflektoren oder von Refraktoren besondere Vorteile und Übelstände verknüpft sind. Der ausgezeichnete amerikanische Astrophysiker Dr. H. Draper gibt an, dass er sich zwölf Jahre lang eifrig mit Versuchen und Vorbereitungen beschäftigt habe, bevor ihm die befriedigende photographische Aufnahme von Sternbildern gelungen sei. Schon vor ihm und zwar im Jahre 1863 war dem durch seine Untersuchungen der Sternspektra nunmehr berühmten englischen Astrophysiker Dr. Huggins die Aufnahme eines deutlichen Bildes des brechbarsten Teiles vom Siriusspektrum auf einer Kollodiumplatte geglückt, obschon infolge des damals noch unvollkommenen Verfahrens die charakteristischen Linien darin fehlten.

Im August 1872 gelang Draper zuerst die Aufnahme des brechbarsten Teiles vom Wegaspektrum, worin vier starke Linien hervortraten, worauf er sich mit der Entdeckung des diese Linien hervorrufenden Stoffes beschäftigte. Hierzu war ein eingehendes und mühsames Studium der photographischen Bilder dieses Spektrumteiles für alle Metalle und Nichtmetalle nötig. Zur Durchführung dieser Untersuchungen war als Grundlage vor allem die Herstellung einer möglichst vollkommenen photographischen Darstellung des Sonnenspektrums geboten, woraus man die Wellenlängen der hauptsächlichsten Fraunhofer'schen Linien bis in das äusserste violette Ende hinaus bestimmen konnte, wo bekanntlich die Lichtschwingungen am stärksten und die Wellenlängen am kleinsten werden. Gegen Ende des

Digitized by Google

Jahres 1873 nahm er die Spektra verschiedener Nichtmetalle insbesondere des Stickstoffs, Kohlenstoffs und Sauerstoffe auf. Von dieser Zeit an arbeitete Draper nach zwei Richtungen hin, indem er einesteils für die Herstellung photographischer Aufnahmen der Himmelskörper sorgte und anderenteils die photographischen Spektrabilder der verschiedenen chemischen Elemente untersuchte, um so Material für gegenseitige Vergleiche zu erhalten und die den Linien der Sonnen- und Sternenspektra entsprechenden Stoffe spektralanalytisch zu bestimmen. Dr. Huggins bearbeitete eifrigst dasselbe Feld und beiden Forschern sind wichtige bezügliche Ergebnisse zu danken.

Es wurde schon oben darauf hingewiesen, dass bei der Untersuchung der Sternenspektra das Sonnenspektrum mit seinen dunklen Linien den Massstab abgibt. Dr. Draper verfuhr daher bei seinen späteren Aufnahmen der Sternenspektra so, dass er stets daneben ein Sonnenspektrum oder das mit demselben in der Hauptsache identische Mond- oder Jupiterspektrum zum bequemen Vergleich mit abbildete. Auf diese Weise wurde die Schwierigkeit in der Bestimmung der Wellenlänge der Sternenspektralinien umgangen, indem diese Wellenlängen sich alsdann sofort durch die mit diesen Sternenspektralinien im Ort übereinstimmenden dunklen Sonnenspektralinien, deren Wellenlängen ein für alle Mal bekannt sind, ergaben. Auf diese Weise waren auch die Stoffe, durch deren Lichtausstrahlung die Sternenspektralinien hervorgerufen werden, leicht zu bestimmen, sobald man wusste, welche Sonnenspektrallinien den verschiedenen Elementarstoffen entsprechen, was vorher durch Versuche bereits festgestellt worden war.

Es wurde schon oben erwähnt, dass infolge des schwachen Lichtes der Sternspektra eine sehr lange Einwirkung desselben auf die lichtempfindliche Platte des photographischen Apparates notwendig ist. Dazu kam noch, dass man früher, weil man genügend lichtempfindliche Trockenplatten noch nicht herzustellen verstand, sogenannte feuchte Platten (Kollodiumplatten) verwenden musste, welche bei zu langem Verbleiben im photographischen Apparate durch Trockenwerden fleckig wurden. Erst seitdem die Trockenplatten mit Benutzung der Bromgelatine hergestellt werden, ist dieser Übelstand beseitigt worden, so dass nunmehr eine solche Platte zwei Stunden lang der Einwirkung des Sternspektrums und dann noch etwa eine Stunde lang dem Jupiterlichte zur Aufnahme des indirekten Sonnenspektrums unbeschadet ausgesetzt werden kann.

Dr. Draper bediente sich bei seinen photographischen Aufnahmen der Sternspektra sowohl eines Reflektors (28zöllig), als auch eines Refraktors (12zöllig). Er weist darauf hin, dass der Refraktor für derartige Aufnahmen einen besonderen, nicht sofort augenfälligen Vorzug besitzt, obschon eigentlich anzunehmen sei, dass ein Reflektor, der die verschiedenartig brechbaren Strahlen eines Sternes zu einem Brennpunkte in einer Ebene vereinige, am vorteilhaftesten in dieser Beziehung wirke. Dagegen sei aber zu beachten, dass ein Refraktor, der nie vollständig achromatisch sei, den Brennpunkt der violetten Strahlen nicht mit dem Brennpunkte der Strahlen des mittleren Spektrumteiles zum Zusammenfalle bringe, so dass die Ebene des ersteren Brennpunktes etwas vor oder hinter die Ebene des letzteren Brennpunktes falle. Da nun die Breite des Spektrums umsomehr verringert wird, je näher der Brennpunkt dem Prisma liegt, indem der selbst auf das

Digitized by Google

Prisma fallende Brennpunkt das Spektrum auf die Breite einer Linie bringen würde, so kann man die beiden erwähnten Brennpunkte des Refraktors zum Spalte des Spektroskops derartig einstellen, dass der mittlere Teil breiter zum Vorschein kommt als das dem violetten Lichte entsprechende Spektrumende, wodurch natürlich auch ohne weiteres der erstere Teil infolge der grösseren Lichtzerstreuung dunkler erscheinen muss, als der mit konzentrierterem Lichte zum Vorschein gebrachte schmälere Streifen. Da nun aber das violette Licht bekanntlich bei seinem Durchgange durch die Atmosphäre am stärksten absorbiert wird, so kann man diese Abschwächung wiederum durch die Verschmälerung des Lichtstreifes zum Ausgleich bringen und so bewirken, dass man zwar ein nach dem violetten Ende hin schmäler werdendes, dabei aber doch so ziemlich durchaus gleichmässig stark erleuchtetes Spektrumbild erhält, wodurch dessen Einwirkung auf die empfindliche photographische Platte ebenfalls gleichmässiger wird. Immerhin dürfte aber ein grosser Reflektor, dessen Spiegeldurchmesser sich bekanntlich leichter vergrössern lässt, als der Linsendurchmesser eines Refraktors, der grösseren Helligkeit des Bildes wegen, für derartige photographische Aufnahmen vorzuziehen sein. Freilich ist aber auch wiederum die optische Achse eines so grossen Reflektors schwieriger stabil und das Lichtstrahlenbündel des Sternes schwieriger in der gehörigen Richtung zum Spalte des Spektroskops zu erhalten, besonders wenn eine starke Vergrösserung des Bildes stattfindet.

Mit den jetzigen Hilfsmitteln ist es Dr. Huggins gelungen, sogar zur Mittagszeit ein photographisches Bild des hoch am Himmel stehenden Mondes zu erhalten, und derselbe hält es auch für möglich, die Sonnenkorona ausser der Zeit von totalen Sonnenfinsternissen photographisch aufzunehmen, und unterstützt diese Ansicht mit dem Hinweis auf die Thatsache, dass es den Professoren Langley und Young gelungen ist, die Planeten Merkur und Venus als schwarze Scheiben dicht neben der Sonne zu beobachten, was darauf hinweise, dass die bei diesen Beobachtungen den Hintergrund bildende Sonnenkorona bedeutend heller sei als die Atmosphäre.*)

Der Komet von 1886 und die Meteore des 14. November.**)

Von dem ersten Kometen des Jahres 1886 sind jüngst mehrere wahrscheinliche, alte Erscheinungen aufgefunden worden, und gleichzeitig konnten mit diesem Kometen ausser den bereits bekannten, noch mehrere andere historisch erwähnte, auffallende Sternschnuppenfälle in Verbindung gebracht werden; es hat sich ferner bestätigt, dass nicht ein Meteoritenschwarm, sondern drei getrennte Schwärme existieren, die sich sämtlich in der Bahn dieses von Tempel entdeckten Kometen bewegen. Hierdurch ist eine Reihe von Daten zum Studium der Struktur und der Geschichte dieses interessanten Gliedes unseres Sonnensystems geliefert worden, welche eine neue Diskussion der bis jetzt bekannten Thatsachen über den Ursprung und die Geschichte der Meteoriten vom 14. November rechtfertigen.

*) Naturw. techn. Umschau 1886, p. 161.

**) Proceedings of the American Philosophical Society Vol XXII, Part IV, p. 424 durch Naturw. Rundschau No. 16.

Digitized by Google

Bekanntlich wurde am 19. Dezember 1865 ein kleiner Komet von Herrn Tempel in Marseille entdeckt, der bis zum nächsten Februar beobachtet wurde, und obgleich er nur ein unscheinbares Objekt geblieben, wegen seiner Beziehungen zur Erde und zum Uranus eine hohe Bedeutung erlangte. Seine Bahn wurde von Herrn Oppolzer berechnet und seine Umlaufszeit = 33,176 Jahren gefunden; spätere Berechnungen gaben als wahrscheinlicheren Wert 33,28 Jahre. Der Komet war aber bei seiner Erscheinung 1865 bis 1866 viel kleiner als bei allen früheren beobachteten Erscheinungen, was auf eine allmähliche Auflösung hindeutete. Es sind Kometen erwähnt aus den Jahren 1733, 1699 und 1399, deren Daten mit denen des Tempelschen Kometen übereinstimmen; doch sind diese Erscheinungen zweifelhaft. 1866 behauptete Herr Newton, dass der Tempelsche Komet eine Wiedererscheinung desjenigen ist, der am 26. August 1366 in China entdeckt worden, und der am 13. Oktober durch sein Perihel gegangen; diese Identität wird jetzt allgemein angenommen. Das Intervall zwischen diesen beiden Durchgängen beträgt 499,3 Jahre oder 15mal 33,28 Jahre. Der Komet von 1266 mag eine Wiederkehr desselben Körpers gewesen sein; der am 29. September 1133 in China gesehene Komet war sehr wahrscheinlich der Tempelsche. Die Zeit zwischen 1133 und 1366 entspricht sieben Perioden von 33,28 Jahren. Der Komet, welcher im Januar 868 in China und in Europa gesehen worden, wird gleichfalls als eine frühere Erscheinung des Tempelschen Kometen betrachtet; das Intervall zwischen 868 und 1366 ist gleich 15 Perioden von 33,28 Jahren. Im Jahre 69 ist zwischen April und Dezember ein Komet gesehen worden; das Intervall von 69 bis 868 ist gleich 24 Perioden von 33,28 Jahren. Weitere sieben Perioden rückwärts im Jahre 165 v. Chr.; dann neun Perioden weiter im Jahre 465 v. Chr. und dann endlich zwei Perioden noch weiter rückwärts im Jahre 631 v. Chr. wurden Kometen beobachtet. Die ganze Geschichte dieses Kometen umfasst somit 2396 Jahre oder 72 Perioden von 33,28 Jahren.

Die Bahn des Tempel'schen Kometen schneidet die Erdbahn ungefähr bei seinem Perihel und die Uranusbahn bei seinem Aphel. Die Entdeckung, dass er zu den Sternschnuppen des 14. November (den aus dem Sternbilde des Löwen ausstrahlenden Leoniden) in naher Beziehung steht, und die Thatsache, dass einer der kleineren Schwärme dieser Leoniden demnächst wiederkehren wird, verleiht dem neuen Studium dieser Erscheinungen besonderes Interesse.

Die grossen Sternschnuppenfälle des 14. November von 1866 und 1833 hat Herr Newton bis zum Jahre 902 rückwärts verfolgt. Er wies nach, dass ihre Periode entweder 180 Tage, oder 185 Tage, 355 Tage, 377 Tage oder 33,25 Jahre betragen müsse, und von Herrn Adams ist der Nachweis geführt, dass die wirkliche Periode 33,25 Jahre betrage. Der Komet ging am 11. Januar 1866 durch sein Perihel. Der Sternschnuppenfall, der von dem Hauptschwarme *A* herrührt, wurde in Europa am 14. November 1866 beobachtet, und die Erscheinung wiederholte sich mit abnehmender Stärke in den Jahren 1867, 1868 und 1869. Der dichteste Teil des Schwarmes war durch seinen absteigenden Knoten am 13. November 1833 und bei der Wiederkehr anfangs 1867 gegangen oder etwa

ein Jahr, nachdem der Komet denselben Punkt passiert. Der hieraus sich ergebende Schluss, dass der Tempelsche Komet und der grosse Meteoritenschwarm von 1833 sich in derselben Bahn bewegen, und dass letzterer von ersterem abstamme, wurde fast gleichzeitig von Peters, Leverrier und Schiaparelli abgeleitet.

Herr Kirkwood hat schon 1875 darauf aufmerksam gemacht, dass mehrere von Humboldt und Quetelet angeführte Sternschnuppenfälle ihrem Datum nach zu dem Novemberschwarme gehören und somit auf eine zweite Gruppe *B* hinweisen, die sich in derselben Bahn bewegt. Die betreffenden Erscheinungen sind: 28. September 288; 21. Oktober 855, 856; 9. November 1787; 12. November 1818, 1820, 1822, 1823; 13. November 1852. Am besten beobachtet sind die von 288 und 1787; das Intervall beträgt 44 Perioden von 33,31 Jahren. 17 Perioden führen auf das Jahr 855. Eine Periode nach 1787,86 gibt 1821 (die Mitte der Reihe 1818 bis 1823); eine weitere Periode führt auf 1854, deren Beginn von Herrn Kirkwood im Jahre 1852 beobachtet worden. Die nächste Erscheinung fällt auf 13. bis 15. November 1887 und wird vielleicht schon 1886 beginnen.

Der dritte Schwarm *C* ist weniger beobachtet, wahrscheinlich ist er weniger ausgedehnt und weniger dicht. Die Daten, an denen er beobachtet worden, sind: 23. Oktober 585; 7. November 1582; 8. November 1813; 13. November 1846, 1847, 1849; 14. November 1879, 1880. Der schönste Sternschnuppenfall unter diesen war der von 1813. Die Intervalle der einzelnen Erscheinungen entsprechen einfachen oder vielfachen Perioden von 33,19 Jahren.

Die respektiven Perioden des Kometen und der Meteoritenschwärme sind also folgende: Tempels Komet = 33,28 Jahre. Gruppe *A* = 33,25 Jahre; Gruppe *B* = 33,31 Jahre; Gruppe *C* = 33,19 Jahre. Während der letzten 500 Jahre scheint die Periode der Gruppe *A* etwas grösser als 33,25 Jahre gewesen zu sein. Der Sternschnuppenfall von 1366 war gleichzeitig oder fast gleichzeitig mit der Erscheinung des Kometen, und die vollständige Trennung dieses Haufens von der ursprünglichen Masse mag zu dieser Zeit erfolgt sein. Der Komet von 1866 war dem blossen Auge unsichtbar, der von 1366 unter ähnlichen Bedingungen ein sehr schönes Objekt; man darf daher schliessen, dass seine Grösse in den letzten 500 Jahren bedeutend abgenommen hat. Vielleicht ist seine weniger sichtbare Grösse eine Folge der Trennung in jener Zeit.

Nachstehende Tabelle ermöglicht die Vergleichung der Elemente des Kometen mit denen der Hauptmeteoritengruppe:

	November-Meteore	Tempels Komet
Periheldurchgang (T) . .	Nov. 10, 1866	Jan. 11, 1866
Länge des Perihels (π) . . .	56° 26′	60° 28′
Länge d. aufsteig. Knotens (Ω)	231 28	231 26
Neigung (i)	17 44	17 18
Perihelabstand (q)	0,9878	0,9765
Exzentrizität (e).	0,9046	0,9054
Halbe grosse Axe (a) . . .	10,3400	10,3240
Periode	33,25 Jahre	33,176 Jahre
Bewegung	rückläufig	rückläufig

Digitized by Google

Die nächste Wiederkehr dieser verschiedenen Körper ist in folgenden Zeiten zu erwarten: Tempels Komet 1899; die Gruppe *A* 1899 bis 1901; die Gruppe *B* 1886 bis 1889; die Gruppe *C* 1912 bis 1915.

Die Bahn dieses Kometen und seiner Meteore ist ein Bindeglied zwischen den Bahnen der Erde und des Uranus; das Perihel liegt unmittelbar in der ersteren und das Aphel gerade ausserhalb der letzteren. Alle Massen, die sich in ihr bewegen, können beträchtliche Störungen durch Uranus und die Erde erfahren; aber jeder Meteorschwarm ist jetzt schon zu ausgedehnt, um als Ganzes zu sehr gestört zu werden. Herr Kirkwood hat anderwärts gezeigt, dass um 549 v. Chr. gerade vor dem ersten berichteten (wahrscheinlichen) Erscheinen von Tempels Komet dieser Körper und Uranus einander verhältnismässig nahe waren.

Über die Nebel in den Plejaden.

Aus Astron. Nachrichten No. 2726.

Das Auffinden eines Nebels um Maja durch die Pariser Photographieen der Gebrüder Henry, verbunden mit dem Umstande, dass bereits mehrmals an verschiedenen Stellen der Plejadengruppe Nebelgebilde bemerkt worden waren, veranlasste mich, eine allgemeine Durchmusterung der ganzen Gruppe nach den in derselben befindlichen Nebelmassen mit dem 27zölligen Refraktor der Wiener Sternwarte vornehmen zu lassen. Leider wurden wir aber bei diesem Unternehmen vom Wetter sehr wenig begünstigt, indem nach einer für diese Jahreszeit beispiellos langen Dauer trüber Witterung sich erst der Abend des 26. Februar ein wenig aufhellte, und auch seither — Mondscheinnächte abgerechnet — wenig klare Abende eintraten. Die beabsichtigte Untersuchung ist daher sehr unvollständig geblieben, und wird im Herbste, sobald die Plejaden wieder hoch genug stehen, von neuem aufgenommen werden, allein auch die wenigen bisher erlangten Resultate scheinen mir bereits ein allgemeineres Interesse darzubieten; ich will sie daher in Kürze mitteilen.

Was nun zunächst den Majanebel betrifft, ist das beigegebene Kärtchen eine vom Assistenten der hiesigen Sternwarte Herrn R. Spitaler nach unsern bisherigen Wahrnehmungen entworfene Skizze desselben. Der leichteren Vergleichbarkeit wegen habe ich den Sternen, welche auch auf Struves schöner Zeichnung desselben Gebildes A. N. No. 2719 vorkommen, dieselben Buchstaben wie dort beigeschrieben, und erwähne hier nur, dass unsere Karte keineswegs alle Sterne enthält, die wir in dieser Gegend sehen. Es war uns nämlich vorerst hauptsächlich darum zu thun, den Charakter der Nebelmasse festzulegen; wir verwendeten daher auf die Positionsbestimmung der in ihr vorkommenden feinen Lichtpunkte vorläufig keine Zeit, und haben sie daher auch in der Zeichnung weggelassen. Nur so viel möchte ich noch beifügen, dass wir den Stern *a*, den Struve möglicherweise für veränderlich hält, wiederholt, aber stets sehr schwach, bemerkt haben.

Am 25. Februar, wie oben gesagt, dem ersten halbwegs heiteren Abende, nachdem wir eine Photographie des Majanebels erhalten hatten,

Digitized by Google

wurde die hellste Partie desselben (um p), wohl aber nur deshalb verhältnismässig leicht wahrgenommen, weil wir durch die Photographie Kenntnis von der Existenz und Lage des Nebels hatten. An diesem Abende erschien diese Partie sowohl mir als Dr. J. Palisa und R. Spitaler nur als eine kleine von Maja scheinbar völlig getrennte, nach rechts gut begrenzte, nach links hingegen sich allmählich in den Hintergrund verlierende flockige Nebelmasse zwischen Maja und den Sternen c und d. Erst am 3. März, bei wesentlich besserer Luft, bemerkte man, dass diese Partie bloss der hellste Knoten einer weit verbreiteten Nebelmasse sei, die Maja ganz umhülle und sich auch weit, aber ohne deutliche Begrenzung, nach Südwest ausdehne, jedenfalls aber sich über den Stern z hinaus erstrecke. Am deutlichsten tritt dies hervor, wenn man Maja links aus dem Gesichtsfelde hinausstellt und die nordöstliche Gegend des Himmels längere Zeit hindurch fixiert, dann Maja rasch durch das Gesichtsfeld nach rechts führt, wo dann die südwestliche Region des Nebels sehr deutlich erscheint. Beim mehrmaligen Wiederholen dieses Vorganges machte es übrigens ganz den Eindruck, als ob auch im Osten und Nordosten von Maja ausserhalb des punktierten Raumes sich wieder eine blasse Nebelmasse befinde, so dass der Raum, welcher von diesen Punkten, den isolierten Nebelmassen bei den Sternen d und λ (bis zu welch letzterem Struves Zeichnung nicht mehr reicht) und der scharf begrenzten Partie bei p und nordöstlich von Maja begrenzt wird, nur eine Lücke in dem Nebel vorstellen würde, ähnlich derjenigen, die beim Trapez des Orionnebels sich vorfindet. Doch erlaubte uns der bereits tiefe Stand der Plejaden nicht, dies vollständig sicher zu stellen. Noch muss ich erwähnen, dass Herr Spitaler, der für schwache Nebel ein besonders empfindliches Auge besitzt, vom Nebelknoten bei p auch an unserm 6zölligen Fraunhofer, dem Hauptinstrumente der alten Sternwarte, deutliche Spuren zu bemerken glaubte.

So viel vorläufig über den Majanebel. Der interessante Aufsatz von D'Arrest A. N. Bd. 59 S. 14 veranlasste uns, in den folgenden heiteren Nächten zunächst die Gegend um die dort erwähnten Sterne No. 31 und 32 des Bessel'schen Plejadenverzeichnisses, von denen nach Jeaurats Plejadenkarte wenigstens der eine von einem Nebel umgeben sein soll, genauer zu untersuchen, und es erkannte auch Herr Spitaler ganz entschieden, dass beide Sterne in schwachen Nebelhüllen sich befinden.

Endlich bemerkte Herr Spitaler an mehreren Abenden etwa 2′ nördlich und etwas östlich von Taygeta (beiläufig auf der Verbindungslinie zwischen Taygeta und Bessels Anon. 5) einen isolierten Nebel, der ein ganz ähnliches Bild darbot, wie der Lichtknoten (p) des Majanebels am 26. Febr. Auch ich glaubte diesen Nebel mehrmals wahrzunehmen, doch so lichtschwach, dass ich es nicht verbürgen möchte.

Die Untersuchung von einigen weiteren verdächtigen Stellen hinderte, wie oben erwähnt, die Ungunst der Witterung. Wenn man aber die obigen Wahrnehmungen damit zusammenhält, dass Schiaparelli, von einem selten scharfen Auge und Italiens reinem Himmel unterstützt, am 25. Februar 1875 (A. N. Bd. 86 S. 68) den bekannten Merope-Nebel sich auch nach Nordwesten bis Elektra und Celaeno erstrecken sah (eine Beobachtung, die wenigstens für Elektra auch durch die von Pickering A. N. Bd. 113 S. 399

Digitized by Google

besprochene Cambridger Photographie bestätigt wird), und dass Common am 8. Februar 1880 (M. N. XL S. 376) auch westlich von Alcyone eine Nebelmasse bemerkte, so wird man sich schwerlich der Überzeugung verschliessen können, dass wenigstens der ganze westlich und nördlich von Alcyone gelegene Teil der Plejadengruppe in einen grossen Nebel eingehüllt sei, von dem alle bisher wahrgenommenen scheinbar isolierten Nebelmassen bloss hellere Lichtknoten seien. In dieser Ansicht bestärkt mich auch noch eine andere wie mir scheint, bisher ganz unbeachtet gebliebene Beobachtung. Als nämlich im November 1863 Hygiea mitten durch die Plejadengruppe hindurchzog, nahm nach den Schätzungen von Schmidt in Athen (A. N. Bd. 61 S. 165, 254) die Helligkeit dieses Planeten, während er sich von Alcyone gegen Elektra hin bewegte, reichlich um eine Grössenklasse ab, und nachdem er Elektra passiert hatte, um ebenso viel wieder zu. Es wäre daher sehr zu wünschen, dass jetzt, wo bei der so bedeutenden Zahl der Asteroiden sich Vorübergänge eines und des anderen vor den Plejaden nicht gar so selten ereignen können, diesen Phänomenen eine erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt werde.

Währing 1886, März 31. Prof. Dr. E. Weiss.

Berichtigung zu den Aufsätzen: Die astronomischen Zustände in Österreich-Ungarn.

Ich wollte mich auch schon seit einiger Zeit denen anschliessen, welche zu den oben betitelten Aufsätzen einige Worte zu sagen berechtigt sind, doch war ich von der Zusammenstellung der Annalen meiner Sternwarte derart in Anspruch genommen, dass ich mein Vorhaben vergessen hatte, als ich gestern den Aufsatz aus der wohlbewährten Feder meines hochgeehrten und lieben Kollegen Dr. Norbert Herz las, für welchen die Leser des Sirius ihm nur dankbar sein können.

Ich erlaube mir zu allen drei Aufsätzen einige bescheidene Bemerkungen zu machen.

In No. 1 Seite 16 lesen wir bei der Sternwarte des Budapester Polytechnikums folgendes: „Sie besteht aus einem Winkelwerk . . . . welches wirklich dem genialen Erbauer des prachtvollen Opernhauses von Budapest nicht zur Ehre gereicht“ u. s. w. — Ich muss allerdings bei diesem Ausspruche Dr. Herz recht geben, dass „y“ nicht genau informiert war, muss aber widersprechen, dass die ungarischen Sternwarten mit einer „merkwürdigen Ausführlichkeit“ behandelt werden, was mein Herr Kollege sofort einsehen wird, wenn ich ihm sage, dass das prachtvolle Opernhaus vom Architekten N. Ybel, und das Polytechnikum mit seiner Sternwarte vom Professor Steindel erbaut worden ist. Solch einen Schnitzer soll man nicht einmal in Ungarn begehen!

Es sei mir nun erlaubt, einiges über die von Dr. Herz kurz besprochenen Instrumente von Starke zu sagen, welche ich besser kenne als „y“. Dass sie sich Repsold gegenüber in das vorige Jahrhundert zurücksehnen, diesem Ausspruch stimme ich bei. Als ich sie zuletzt gesehen habe, waren sie noch zu meiner grossen Verwunderung nicht verdorben; dies ist wirklich

Digitized by Google

ein grosses Glück, da mit diesen solche Herren operieren, in deren Adern ein hitziges ungarisches Blut wallt!

Das Passageninstrument hat nach meiner bescheidenen Ansicht den kolossalen Fehler, dass es denen gegenüber, welche Pistor seinerzeit baute, Repsold, Breithaupt, Cooke bauen, und wie eines an der Landesausstellung in Berlin von Bamberg ausgestellt war, viel zu hoch gebaut ist. Es ist eben bei diesen Instrumenten der grösste Vorteil, dass ihre Lager sehr niedrig gehalten werden können (wie sich auch ein so niedriges Instrument auf meiner Sternwarte befindet), was ja selbstverständlich die Stabilität vergrössert. Der Umlegebock ist bei Starke ausserordentlich schwach gehalten, weshalb das Instrument beim Umlegen aussieht wie eine Giraffe, und es einem bangt, dass alles herunterfällt. Es war, laut Aussage des Assistenten, die Beleuchtung des Feldes vollkommen mangelhaft; er bekam in der Mitte des Feldes immer ein Bild der Gasflamme, was angeblich die Beobachtung über ein Jahr unmöglich machte. Ich halte das Instrument den modernen gegenüber für ganz unkonstruktiv.

Was den Höhenkreis anbetrifft, den kenne ich weniger; soviel ist mir bekannt, dass am Okularende nicht die nötigen Korrektionsschrauben vorhanden sind, und die Beleuchtung eine miserable sei, welche sich aber auch nur auf das Gesichtsfeld beschränkt.

Dass Starke exquisit gute geodätische Instrumente macht, ist eine bekannte Sache, dass er auch kleinere astronomische Instrumente gut macht, ist auch möglich, ich muss aber bemerken, dass es neben „guten“ noch „bessere“ und noch „viel bessere“ gibt.

Dass das Theodolit, mit welchem Herr Norbert Herz in der neuen Sternwarte des Herrn von Kufner die Polhöhe bestimmte, nichts zu wünschen übrig lässt, dem will ich gerne beistimmen, muss aber bezweifeln, dass die Ablesung der Kreise mit einer Handlaterne etwas angenehmes ist. Ich habe für ähnliche Zwecke meinen Theodoliten, welchen ich in einer der nächsten Nummern des Sirius beschreiben und abbilden werde, nach den Ideen Repsolds umgebaut, an welchem mir eine einzige Lampe, welche am Umlegebock befestigt ist, alle vier Nonien, resp. zwei am Horizontal- und zwei am Vertikalkreis, das Gesichtsfeld oder Fäden, das permanent setzende Axenniveau und das Kreisniveau beleuchtet. Ein ähnliches Theodolit wird noch lange aus einer einheimischen Werkstatt nicht herauskommen, indem die Herren Mechaniker teils aus Eifersucht, teils aus Zopf die Ideen eines Repsold sich nicht zu eigen machen wollen. Es ist durchaus nicht mein Verdienst, dass ich diese Änderung an meinem Universale gemacht habe, ich habe bloss die Ideen Repsolds studiert, mir eigen gemacht und beim Umbau des Instrumentes mein möglichstes zu machen getrachtet. Hier liegt also der Fehler, dass der eine auf den Lorbeeren seines Vaters, der andere auf den Lorbeeren eines gut gelungenen Spiegels ruht, von Niemandem lernen will, den beobachtenden Astronomen nicht anhören will, der seine Anforderung besser weiss, wie der beste Mechaniker der Welt! England ist auf seine Konstruktionen doch eifersüchtig genug. Wolle man aber die neuen Äquatoriale von Cooke ansehen, ob man nicht ein Spiegelbild der Repsoldschen Ideen an ihnen erkennt?!

Was den Aufsatz des Herrn Prof. Tinter in No. 3, S. 64 anbelangt,

halte ich es für überflüssig, darauf zurückzukommen, da diesen Dr. Herz so eingehend behandelt hat, dass ich nur kurz sagen kann, dass ich seiner Aussage nicht nur Wort für Wort, sondern Buchstabe für Buchstabe beistimme. Ich erlaube mir nur die Bemerkung zu machen, dass, wenn der 8zöllige Refraktor schon 19 Jahre auf seine Fertigstellung wartet, dies nicht ganz Starke zu Schulden kommt, sondern auch andern, nämlich jenen, welche 19 Jahre darauf gewartet haben! Ich habe auch eine bescheidene mechanische Werkstätte; wenn jemand bei mir eine Lokomotive bestellen würde, so möchte ich die Bestellung auch dann nicht annehmen, wenn ich um Geld arbeiten liesse, weil ich darauf nicht eingerichtet bin, wie es die Herren Mechaniker meinem Kollegen Herz sagten. Kein Mechaniker soll etwas anfertigen wollen, wovon er nichts versteht oder worauf er nicht eingerichtet ist, sondern seine Kunden dahin schicken, wo man darauf eingerichtet ist. Das wäre die richtige Moral!

O. Gyalla Sternwarte 1886 Mai 12. von Konkoly.

Vermischte Nachrichten.

Die Sonnenthätigkeit während des Jahres 1885.*) In gewohnter Weise hat der Vorstand des Observatoriums am Collegio Romano, P. Tacchini. die Sonnenphänomene auch im Jahre 1885 sorgfältig verfolgt, und namentlich bezüglich ihrer heliographischen Breite mit besonderer Aufmerksamkeit beobachtet, so dass jetzt ein lehrreicher Bericht über die Verteilung der vier Hauptphänomene, der Flecken, Fackeln, Protuberanzen und metallischen Eruptionen vorliegt, aus dem sich die folgenden Sätze ableiten lassen:

1. Die Sonnenphänomene sind im Jahre 1885 auf der südlichen Hemisphäre häufiger als auf der nördlichen aufgetreten.

2. Während die Protuberanzen in jeder Zone wahrzunehmen sind, befinden sich die Flecken, Fackeln und Eruptionen beinahe vollständig zwischen dem Äquator und $\pm 40^{0}$; in höheren Breiten zeigt sich nämlich nur eine Eruption und eine Fackel.

3. Die grösste Häufigkeit der Eruptionen, der Flecken und der Fackeln tritt in derselben Zone der südlichen Hemisphäre auf.

4. Auch im Jahre 1885 findet man keine Verminderung der Phänomene in der Nähe des Äquators, wie sie z. B. in den Jahren 1880 bis 1882 deutlich zutage trat; es muss daher 1885 als ein Jahr von hervorragender Sonnenthätigkeit bezeichnet werden, namentlich in Bezug auf die Protuberanzen.

5. Die Zonen der grössten Frequenz der Protuberanzen fallen mit den Zonen des Maximums der anderen Phänomene nicht zusammen; diese bleiben alle in niedrigen Breiten.

6. Nimmt man die Summe aller Beobachtungen jeder Reihe als Einheit, so wird die Häufigkeit in den beiden Sonnenhemisphären durch nachstehende Zahlen ausgedrückt:

	Nord	Süd
Protuberanzen . . .	0,478	0,522
Fackeln	0,367	0,633
Flecken	0,336	0,664
Eruptionen	0,325	0,675

*) Deutsche Rundschau f. Geogr. 1886, p. 368.

Digitized by Google

Die Frequenz der Fackeln, Flecken und Eruptionen ist also auf der südlichen Hemisphäre ungefähr doppelt so gross, wie auf der nördlichen; nur die Protuberanzen treten in beiden Hemisphären in fast gleicher Häufigkeit auf, was auch damit übereinstimmt, dass sie in allen Zonen vorkommen.

Die Gesamtzahl der Eruptionen betrug 39 und ist geringer als im Jahre 1884. Wir haben also hier eine Verminderung, welche Beachtung verdient, weil sie sich in gleicher Weise auch bei den Flecken zeigt. Dieser Parallelismus deutet auf einen Zusammenhang zwischen den Flecken und metallischen Eruptionen der Sonne. Die Protuberanzen treten dagegen häufiger in jenen Zonen auf, in denen gar keine Flecken beobachtet wurden.

Was die Dimensionen der Protuberanzen betrifft, so hatten mehrere eine bedeutende Höhe (mehr als 100 Sekunden) und auch eine beträchtliche horizontale Ausdehnung, indem sie einen grossen Bogen des Sonnenrandes bedeckten. Die überwiegende Mehrzahl war aber niedriger als 30 Sekunden.

Niemals wurde die Wahrnehmung gemacht, dass sich zwei grosse Protuberanzen an den beiden Enden desselben Durchmessers der Sonnenscheibe gezeigt hätten. Nur wenn man auch die kleinen Protuberanzen berücksichtigt, ist diese Erscheinung, dass an demselben Tag um 180° voneinander entfernt liegende Protuberanzen zu sehen waren, einigemal zu verzeichnen, doch müssen diese wenigen Koinzidenzen als rein zufällige betrachtet werden und rühren nur daher, dass die Protuberanzen überhaupt in jenen Zonen, die zum Äquator symmetrisch liegen, häufig vorkommen.

Die grossen Protuberanzen erscheinen nicht in der Nähe der Pole, sondern fast immer zwischen dem Äquator und + 40°; meistens gehören sie zu flecken- und fackellosen Gegenden. Sie können sowohl kurze als lange Zeit dauern: im ersten Falle sind sie fadenförmig, im zweiten zeigen sie den Charakter von Protuberanzen, die mit der Chromosphäre verbunden sind.

Bezüglich der grossen Protuberanzen hat die Sonne überhaupt im Jahre 1885 eine bedeutendere Lebhaftigkeit verraten, als im Jahre 1884.

Zwei neue Kometen sind von Brooks in Phelps entdeckt worden, der eine am 27., der andere am 30. April. Für den ersteren hat Herr Dr. Holetschek in Wien folgende provisorische Bahn berechnet.

Zeit der Sonnennähe: 1886 Juni 6.4951^{m} Berl. Zeit.

Perihel vom Knoten	204°	40′	13″
Länge des aufsteigenden Knotens . .	190	47	8
Neigung der Bahn gegen die Ekliptik	87	20	30
Periheldistanz	0	24	15

Der zweite Komet stand April 30.5 in Rektaszension 345° 0′, nördl. Deklination 21° 0′.

Über die Sichtbarkeit des Mondes während totaler Mondfinsternisse.*) Seit Kepler nehmen die Astronomen an, dass die Sichtbarkeit des Mondes während der totalen Mondfinsternisse von dem Sonnenlichte herrührt, das

*) Proceedings of the Manchester Literary and Philosophical Society, Vol. XXIV, 1885, p. 4.

durch die Erdatmosphäre nach innen gebrochen wird. Herrn Baxendell stiegen jedoch Zweifel auf, ob dieses Licht genügen kann, um den Mond so zu erleuchten, wie dies bei manchen Mondfinsternissen der Fall ist. Auch die Schwäche des Lichtes, das der dunkle Teil des Mondes kurz vor oder nach Neumond zeigt, wo er erleuchtet wird durch Reflexion des Lichtes von fast der ganzen Erde, sprach gegen die angeführte Deutung, da der schmale Sonnenring um die Erdscheibe, wenn er durch die Atmosphäre der Erde hindurchgegangen, kaum so viel Licht geben kann, als die voll erleuchtete Erde.

Während der letzten totalen Mondfinsternis hatte die Erde, zur Zeit da die Mitte des Mondes der Mitte des Erdschattens am nächsten stand, vom Monde aus gesehen einen Durchmesser von 1°26,41′, also einen grösseren als die Sonne; es war somit ausser der ganzen Sonnenscheibe auch der ganze untere Teil der Korona von der Erde verdeckt. Nach den Beobachtungen der totalen Sonnenfinsternisse erstreckt sich aber die äussere Korona beiderseits von der Sonne viel weiter, als der Halbmesser der Erde vom Monde aus erscheint, und nach den Schätzungen der Helligkeit dieses unbedeckten Teiles der Korona, die einige Beobachter gemacht, scheint es möglich, dass dieses Licht es ist, welches den Mond im Erdschatten sichtbar mache.

Bemerkungen zur Hypothese über β Lyrae. Von Gymnasiallehrer J. Plassmann. Der Leser wird sich noch erinnern, dass wir bei der Erklärung des Lichtwechsels des veränderlichen Sternes β Lyrae, die in Bd. XIX, Heft 1 des Sirius veröffentlicht wurde, die Annahme machten, das Gestirn bestehe aus zwei Himmelskörpern, die in derselben Zeit einer um den andern und jeder um seine Achse sich drehten. Die Annahme mag vielleicht manchem als recht gewagt und künstlich erscheinen und darum möchten wir ein Moment zur Stützung derselben anführen. Beide Sterne mögen also anfangs ihre Achsendrehungen in Zeiten vollendet haben, die von einander sowohl wie von der Umlaufszeit verschieden waren. Bei der geringen Entfernung der Körper von einander, die mit den Durchmessern vergleichbar war, erzeugte jeder auf dem andern eine mächtige Flutwelle. Dieselbe strebte, wie gross auch die mittleren Winkelgeschwindigkeiten der Rotation und der Revolution waren, die erstere der letzteren gleich zu machen; als sie gleich geworden waren, wurde jede weitere Beschleunigung der Rotation, die infolge der Zusammenziehung des sich abkühlenden Körpers entstand, sofort durch die reibende Wirkung der Flutwelle kompensiert.

Ähnlicher Weise deutet man die Gleichheit von Achsendrehungs- und Umlaufszeit bei unserm Satelliten, die anscheinend noch bei mehreren Monden im Sonnensystem stattfindet, als eine Wirkung der vom Hauptplaneten erzeugten Flut. Unsere Monde haben im Verhältnis zu den Zentralkörpern so geringe Massen, dass ihre fluterzeugende Wirkung bis jetzt die Rotationszeiten jener nur unmerklich verlängern konnte. Da nun in der Hypothese über β Lyrae angenommen ist, dass die beiden Komponenten nicht nur sehr nahe bei einander stehen, sondern auch an Durchmesser nicht beträchtlich verschieden sind, so ergibt sich ohne Hilfshypothesen als sehr naheliegende Folgerung die Gleichheit jener drei Perioden.

Über eine merkwürdige Nordlichtähnliche Erscheinung berichtet uns

Digitized by Google

Herr Hindersin aus Weimar: „Ich pflege den Heimweg in jetziger Jahreszeit zur Umschau nach dem Zodiakallicht zu benutzen, welches, nebenbei bemerkt, dieses Jahr infolge ungünstiger Witterung sehr wenig zu sehen war und bemerkte bei dieser Gelegenheit am 30. März c. Abend $8^{1}/_{4}$ Uhr im Westen einen hellen grünlichweissen Schein, den ich im Anfange für eine sehr helle Stelle des Zodiakallichtes hielt, doch wurde ich meinen Irrtum bald gewahr. Ich suchte schleunigst das Freie zu gewinnen und sah nun im Norden und Nordosten noch zwei gleich helle Stellen des Himmels, von denen die im Norden sich am brillantesten entfaltete. Das Licht schien etwa 25° hoch am Himmel hinter einer Wolkenschicht hervorzukommen und stand die mittelste Stelle schräg unter der Cassiopeja nach Norden zu.

Der westliche Flecken war bald verschwunden, ihm folgte der nordöstliche nach, der indes bald wieder auftauchte und wofür der Lichtbogen im Norden verschwand. Dieses abwechselnde Aufleuchten der beiden letzteren Lichter wiederholte sich 3—4 Mal, während zuguterletzt die Erscheinungen im Norden und Nordosten wieder gleichzeitig am Himmel standen, die nordöstliche sodann verschwand, wobei an der nördlichen noch ein etwas stärkeres Aufleuchten zu bemerken war, worauf diese dann auch unsichtbar wurde. Das Licht erinnerte an den Wiederschein einer starken elektrischen Lichtquelle und ich war versucht, diese anfangs anzunehmen, wenn nicht leichte Wölkchen, die darunter vorbeizogen, völlig schwarz ausgesehen hätten, diese wären, kam das Licht von der Erde, in erster Linie beschienen worden und konnten sich dann unmöglich schwarz zeigen: auch habe ich mich bisher erkundigt und konnte keine starke elektrische Anlage in Erfahrung bringen. Es bleibt also nur übrig, die Erscheinung als ein aussergewöhnliches Nordlicht aufzufassen und will ich hierbei noch erwähnen, dass ich gegen $10^{1}/_{2}$ Uhr an der Stelle, wo der grosse Lichtbogen gestanden, einen matten rötlichen Schein zu bemerken glaubte, doch bin ich dessen nicht ganz sicher.

Zu bemerken wäre noch, dass die scheinbare Wolkenschicht, hinter der das Licht hervorzukommen schien, in Wirklichkeit nicht existierte, denn sobald die Erscheinung ganz verschwunden, tauchten an Stelle der vermeintlichen Wolken die Sterne auf, welche, sowie diejenigen, die mitten in der Erscheinung standen, von der letzteren überstrahlt worden waren.

Den ganzen Vorgang konnte ich 6—8 Minuten lang beobachten, die Luft war, nachdem den Tag über ein heftiger Wind geweht, etwas ruhiger geworden."

Der Majanebel in den Plejaden ist nun auch von Herrn Perrotin zu Toulouse mit einem Instrument von mässigen Dimensionen gesehen worden. Der Beobachter gebrauchte dabei jedoch die Vorsicht, den hellen Stern Maja zu verdecken, worauf der Nebel hervortrat.

Das grosse Spiegelteleskop zu Melbourne ist seit 1869 dazu benutzt worden, alle von John Herschel am Kap 1834—38 beobachteten Nebelflecken des südlichen Himmels zu revidieren. Dabei haben sich in einigen Fällen bemerkenswerte Veränderungen seit jener Zeit herausgestellt. Die Nebelflecken 187 und 567 des Generalkataloges scheinen heute ein anderes Aussehen darzubieten, als zu Herschels Zeit; ferner zeigt die Gruppe der

Digitized by Google

Nebel No. 962, 963, 966 und 968 relative Veränderungen ihrer gegenseitigen Lage seit den Beobachtungen Turners 1876 und derjenigen von Baracchi 1884.

Ehrenbezeugung. In Anerkennung seiner wissenschaftlichen Verdienste wurde Herrn Dr. N. von Konkoly in O. Gyalla vom Kaiser von Osterreich das Ritterkreuz des Ordens der Eisernen Krone III. Klasse verliehen.

Karl Fritsch, vorm. Prokesch
astronom. und optisches Institut
Wien, VI. Gumpendorferstrasse No. 31
empfiehlt hiermit den Herren Astronomen und Liebhabern der Sternkunde seine Refraktoren und Reflektoren (Brachyte) eigener Konstruktion in den verschiedensten Aufstellungen von 3—12" Öffnung mit und ohne Uhrwerk, seine Tubuse, Zug- und Doppelfernrohre, Objektive, Okulare, Sternspektroskope etc. etc. Illustrierte Preiskurante gratis und franko.

G. Meissner, Optiker, Potsdam
empfiehlt als Spezialität
Glassilberspiegelteleskope
vorz. geeignet z. Beobachtung d. Himmelskörper f. Astronomen, Lehranstalten etc. Vergröss. 96—200 mal, Preis 150—450 M., ill. Preisl. gr.

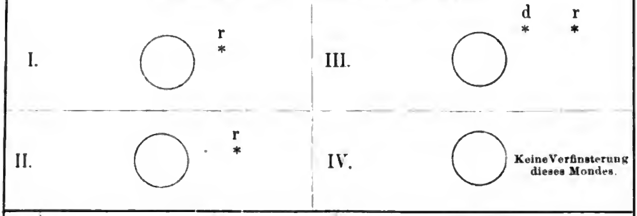
Mehrere grössere und kleinere Refraktore
von ausgezeichneter Leistung, mit oder ohne Stativ, sind preiswürdig zu verkaufen. Wegen näherer Auskunft wollen sich Reflektanten an mich wenden.
Dr. Hermann J. Klein in Köln.

Planetenkonstellationen 1886. August 1. 4ʰ Merkur wird stationär. Aug. 1. 5ʰ Merkur mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. August 3. 10ʰ Jupiter mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. August 3. 13ʰ Uranus mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. August 4. 12ʰ Mars mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. August 8. 3ʰ Venus mit Saturn in Konj. in Rekt., Venus 1' südl. August 14. 4ʰ Merkur in grösster südl. heliocentrischer Breite. August 15. 21ʰ Merkur in unterer Konjunktion mit der Sonne. August 16. 3ʰ Venus im aufsteigenden Knoten. August 16. 8ʰ Jupiter mit Uranus in Konjunktion in Rektaszension, Jupiter 31' nördl. August 20. 12ʰ Neptun in Quadratur mit der Sonne. August 22. 0ʰ Jupiter in der Sonnenferne. August 22. 5ʰ Neptun mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. August 24. 24ʰ Merkur wird stationär. August 25. 23ʰ Saturn mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. August 27. 9ʰ Venus mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. August 27. 22ʰ Merkur mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. August 29. —ʰ Sonnenfinsternis, unsichtbar für Europa. August 31. 1ʰ Uranus mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. August 31. 4ʰ Jupiter mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. August 31. 8ʰ Neptun wird stationär.

Digitized by Google

Stellung der Jupitermonde im August 1886 um 8h mittl. Greenw. Zeit.

Phasen der Verfinsterungen.



Tag	West	Ost
1	4· ○	1· ·3 ·2 ●
2	4· ·1 ○	2· 3.
3	○ 1· 4· 2· ○	3·
4	·4 ·23· ○	·1 ●
5	·4 3· 1· ○	·2
6	·4 ·3 ○	2· ·1
7	·4 2· ·1 ·3 ○	
8	·4 ○	1. ·3 ·2 ●
9	·1 ○	·4 2. 3·
10	2· ○	1· 3· ·4
11	·2 3· ○	·4 ·1 ●
12	3· 1· ○	·2 ·4
13	·3 ○	·12· 4.
14	2· 1·3 ○	4·
15	·2 ○	1· ·3 4·
16	·1 ○	1·2· ·3
17	2·1· ○	1· 3·
18	4· ·2 ·13 ○·	
19	○ 1· 4· 3· ○	·2
20	4· ·3 ○	·1 2·
21	·4 2·3 1· ○	
22	·4 ·2 ○	·31·
23	·4 ·1 ○	·2 ·3
24	○ 2· ·4 ○	1· 3·
25	·2 ·4·1 ○	3·
26	3· 1 ○·	·2 ·4
27	3· ○	2· ·4 ·1 ●
28	·3 2· 1· ○	·4
29	·2 ○	·1 ·4 ·3 ●
30	·1 ○	·2 ·3 4.
31	○	2· 1. 3· 4·

Planetenstellung im August 1886.

Berlin. Mittag	Geozentr. Rektaszension h.	m.	s.	Geozentr. Deklination °	'	"	Kulmination h	m
				Merkur.				
5	10	3	54·63	+ 9	20	49·4	1	8
10	9	54	12·84	7	40	17·5	0	39
15	9	39	25·79	7	6	7·3	0	4
20	9	25	31·37	11	11	3·0	23	31
25	9	19	40·98	13	7	15·7	23	5
30	9	26	22·71	+14	11	11·7	22	52
				Venus.				
5	6	55	5·06	+22	18	8·7	21	59
10	7	20	55·15	21	50	59·3	22	6
15	7	46	38·60	21	8	11·5	22	12
20	8	12	10·45	20	10	12·2	22	17
25	8	37	26·61	18	57	43·4	22	23
30	9	2	23·80	+17	31	39·3	22	28
				Mars.				
5	13	11	58·56	— 7	54	45·9	4	16
10	13	23	18·75	9	7	28·0	4	8
15	13	34	54·88	10	19	47·9	4	0
20	13	46	47·29	11	31	28·7	3	52
25	13	58	56·58	12	42	12·8	3	44
30	14	11	23·32	—13	51	42·4	3	37
				Jupiter.				
7	12	14	52·38	— 0	19	46·6	3	11
17	12	21	27·63	1	3	53·6	2	38
27	12	28	28·49	— 1	50	23·0	2	6

Berlin. Mittag	Geozentr. Rektaszension h.	m.	s.	Geozentr. Deklination °	'	"	Kulmination h	m
				Saturn.				
7	7	10	43·04	+22	4	55·6	22	7
17	7	15	42·20	21	56	52·7	21	33
27	7	20	20·82	+21	48	52·3	20	58
				Uranus.				
7	12	19	21·21	— 1	21	5 ·8	3	16
17	12	21	7·76	1	32	55·0	2	38
27	12	23	5·63	— 1	45	53·7	2	1
				Neptun.				
5	3	43	10·06	+18	59	15·2	18	47
17	3	43	42·68	18	0	22.1	18	1
29	3	43	56·09	+17	0	25.1	17	14

		h	m	Mondphasen.
Aug.	6	0	59	Erstes Viertel
„	14	7	17	Vollmond
„	15	3	—	Mond in Erdferne
„	22	8	35	Letztes Viertel
„	28	22	—	Mond in Erdnähe
„	29	1	48	Neumond

Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1886.

Monat	Stern	Grösse	Eintritt h	m	Austritt h	m
Aug. 8.	24 Skorpion	5	8	31·0	9	45·0
11.	δ Schütze	5	7	56·9	9	15·3
19.	ν Fische	4.6	11	43·5	12	52·5
22.	γ Stier	4	16	26·7	17	29·9

Verfinsterungen der Jupitermonde 1886. (Austritt aus dem Schatten.)

1. Mond.	2. Mond.
Aug. 23. 20h 25m 27·6s	Aug. 4. 23h 11m 6·2s
30. 22 20 9·3	29. 20 12 15·8

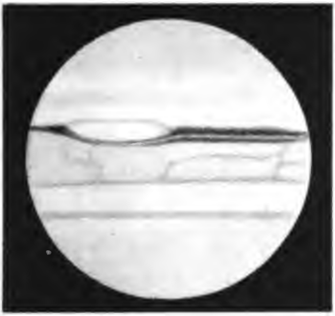
Lage und Grösse des Saturnringes (nach Bessel).

Aug. 17. Grosse Achse der Ringellipse: 38·19"; kleine Achse 15·48".
Erhöhungswinkel der Erde über der Ringebene: 20° 54·7' südl.
Mittlere Schiefe der Ekliptik Aug. 18. 23° 27' 14·39"
Scheinb. „ „ „ „ „ 23° 27' 5·97"
Halbmesser der Sonne „ „ 15' 50·6"
Parallaxe „ „ 8·75"

(Alle Zeitangaben nach mittlerer Berliner Zeit.)

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

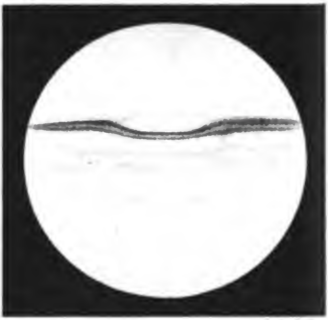
Digitized by Google



15 October 1883. 17h.13m.

19 October 1883. 17h.37m.

27. October 1883 15h.53m.



15. December 1883 11h.40m.5

23. Febr. 1884 9h 13m.5.

1 April 1884 10h 38m.25

Jupiter 1883-84, gez. v. A. Ricco.

Digitized by Google

Die zweite Rubrik des systematischen Teiles: **die „Topographie des Himmels“** ist so recht eigentlich eine Schöpfung des „Sirius“. Während sich in den übrigen populären Werken die wissenschaftlichen Forschungen über die **einzelnen Fixsterne** und **Nebelflecken** nur gelegentlich und zerstreut finden, wird hier alles gesammelt und mit steter Berücksichtigung der neuesten Forschungen eingereiht.

Aber auch dem Streben der **Gegenwart** bleibt unser Blick nicht verschlossen, und ihre **Arbeiten** und **Expeditionen** auf astronomischem Gebiete werden ausführlich behandelt. Selbst die **Instrumentenkunde**, soweit sie zum Verständnisse der Mitteilungen notwendig scheint, namentlich, was die in neuester Zeit so wichtig gewordene **Spektralanalyse** betrifft, wird nicht stillschweigend übergangen. Daran reihen sich **Biographien** berühmter Astronomen, **Aufschlüsse** über einzelne, von den Lesern gestellte Fragen, sowie kleine **Notizen** und **Mitteilungen** der täglichen Vorfälle auf dem Gebiete der Himmelskunde. Zum Schlusse werden regelmässig für einige Monate voraus die **Stellungen** der **Planeten** angegeben.

Zu den beachtenswertesten Gaben jedoch, die wir dem Leser bringen, müssen die zahlreichen und schön lithographierten **Sternkarten, Planetenbilder, Mondlandschaften** etc. gerechnet werden.

So kann das Unternehmen ohne Selbstüberschätzung als einzig in seiner Art bezeichnet werden und die zahlreichen Dankschreiben, welche dem Herausgeber bereits in den vorhergehenden Jahren von den Abonnenten zugingen, beweisen ihm, dass er in seinem uneigennützigen Streben, den Freunden des gestirnten Himmels etwas Gediegenes zu bieten, der Urania neue Verehrer zuzuführen, auf dem richtigen Wege ist.

Die Zeitschrift erscheint in **monatlichen Heften** von ca. $1\frac{1}{2}$ Druckbogen gross Oktav mit lithographischer Beilage und kann durch jede Buchhandlung oder Postanstalt bezogen werden.

Preis ganzjährig (12 Hefte) 10 Mark.

☛ **(Wird nur ganzjährig abgegeben!)**

Für etwa gewünschte direkte Zusendung unter Kreuzband ist noch 1 Mark 20 Pfg. beizufügen.

Für neu eintretende Abonnenten bemerken wir, dass die Bände IV bis XIII der „Neuen Folge“ des Sirius noch zu haben sind, und, so lange der geringe Vorrat reicht, sowohl direkt von der unterzeichneten, wie auch durch jede andere Buchhandlung bezogen werden können.

Geschmackvolle Einbanddecken in Ganzleinen stehen pro Decke 75 Pfennig zu Diensten und sind durch jede Buchhandlung zu beziehen.

Zu Bestellungen wolle man sich gefälligst des umstehenden Zettels bedienen.

Leipzig, Januar 1886.

Die Verlagshandlung von **Karl Scholtze.**

Verlangzettel siehe umstehend!

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller.

Redaktion: Dr. **Hermann J. Klein** in Köln.

XIX. Jahrgang (1886).

Monatlich 1 Heft.

— Preis des ganzen Jahrganges 10 Mark. —

Einzelne Semester können nicht abgegeben werden.

PROSPEKT.

Wenn nach dem Lärmen des Tages die Nacht mit ihrem sanften Dunkel, ihrer wohlthuenden Stille und den Tausenden glänzender Sterne aus der Tiefe des Himmels, gleichsam wie eine gütige Mutter, zu uns herantritt, verlassen wir gerne auf einige Momente die Erde und schwingen uns auf den Flügeln des Geistes zu jenen Regionen empor, aus welchen uns so viele Rätsel entgegenleuchten.

Schon vor Jahrtausenden, als Deutschland von Urwäldern überwachsen und von wilden Tieren bewohnt war, als unsere Vorfahren noch das Blut ihrer Feinde aus dem Horne des Büffels tranken, hatten die gesitteten Bewohner des Landes am Nil und Indus ihre Augen hinauf zum Sternenhimmel, hinaus in das Urmeer der Ewigkeit gerichtet. Auch ihnen waren diese scheinbar unzähligen Lichtpunkte ein Rätsel; aber der Forschungstrieb, das alte Erbe des Menschengeistes, war in ihnen bereits erwacht, und sie gaben sich bald nicht mehr mit der blossen Bewunderurg des Sternenheeres zufrieden, sondern fingen an, mit grosser Aufmerksamkeit die Bewegungen desselben zu studieren.

Die Resultate dieser Studien waren so eigentümlich, dass sie nicht leicht einem grösseren Publikum zugänglich gemacht werden konnten; sie wurden von den Priestern, wie schon Herodot bezeugt, als ein „Mysterium" bewahrt, das in den Zeremonien eines unverständlichen Kultus seinen populären Ausdruck fand. Das Volk wusste sich aber durch seine reiche Phantasie für den Mangel eines weiteren Unterrichtes über den reizvollen Sternenhimmel zu entschädigen: es setzte seine Götter und Helden dahin!

Heute ist es anders geworden. Eine Fülle von Entdeckungen über Bewegung, Gestalt und Beschaffenheit der Himmelskörper liegt zu Tage gefördert und harrt der Bearbeitung für einen grösseren Leserkreis. Durch die Erfindung der Teleskope sind uns zwischen den Gelehrten und dem Volke Vermittler gegeben. Es kann und darf nicht mehr Alles „Mysterium" bleiben, was vom Himmel auf die Erde geflüstert wird.

Dieser himmlischen Geheimnisse Dolmetsch zu sein, das ist die Aufgabe, welche sich unsere Monatsschrift gestellt. Sie wird in allgemein verständlicher Sprache das, was die Wissenschaft darüber lehrt, einem grösseren Leserkreise auseinander setzen, denselben auf die Schönheiten und Wunder des gestirnten Himmels aufmerksam machen und ihm so manchen genussreichen Abend verschaffen.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von **Dr. HERMANN J. KLEIN** in Köln.

Juli 1886.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit.“ Kosmos

Inhalt: Die Rolle der grossen Fernrohre bei den astronomischen Beobachtungen. (Schluss.) S. 145. — Über das Wesen der Sonnenflecken. S. 150. — Neue Mondzeichnungen. S. 154. — Photometrische Beobachtungen der kleinen Planeten. S. 158. — Vermischte Nachrichten: Vorschlag einer Anwendung des Spektroskops in der Astronomie, von Dr. G. Schneider in Bremen. S. 162. — Über die künftige Ausrüstung und Thätigkeit der Bamberger Sternwarte. S. 163 — Philologische Weisheit. S. 165. — Spektrum des neuen Sterns bei χ^1 Orionis. S. 166. — Das spezifische Gewicht der Meteoriten. S. 166. — Inserate. S. 166 u. 167. — Stellung der Jupitermonde im September 1886 S. 167. — Planetenkonstellation 1886. S. 167. — Planetenstellung im September 1886. S. 168.

Die Rolle der grossen Fernrohre bei den astronomischen Beobachtungen.

Vorlesung in der Sorbonne gehalten von F. C. Wolf, Astronom der Pariser Sternwarte.

(Schluss.)

Fassen wir jetzt kurz die Resultate zusammen, welche die grossen Instrumente geliefert haben. Die grossen Spiegelteleskope — und ich verstehe hierunter solche von 0.5 m Spiegeldurchmesser und darüber — haben niemals zur Beobachtung der Doppelsterne gedient, folglich muss man schliessen, dass sie in Wirklichkeit die trennende Kraft, welche die Theorie ihnen gibt, nicht besitzen. Dagegen hat ihre grosse Lichtstärke sie sehr geeignet erscheinen lassen zur Beobachtung der Satelliten, so lange dieselben nicht allzu nahe bei ihren Hauptplaneten stehen, dann auch, und vor allem zur Beobachtung von Nebelflecken. Ein Spiegelteleskop von 20 und selbst von 40 cm Oeffnung liess Herrn Stephan nichts von den kleinen Nebelflecken erkennen, welche er zu hunderten am Himmel mit dem Reflektor von 80 cm Offnung aufgefunden hat. Wenn indessen ein Objekt hinreichend hell ist, so erscheinen alle Details eines Nebels meistens ebenso gut in einem Reflektor von 40 wie von 80 cm Öffnung, wie ich durch Vergleich der Abbildungen des Nebels in den Jagdhunden, welche Chacornac und Lord Rosse gegeben, zeigen konnte. Ich habe häufig an den beiden Instrumenten von 40 und 80 cm Öffnung beobachtet, habe es aber

Digitized by Google

selten vorteilhaft gefunden, mich des grösseren zu bedienen, wenn das Objekt hinreichend hell war.

Man darf jedoch hieraus nicht, mit gewissen englischen Beobachtern schliessen, dass grosse Instrumente nicht mehr wert seien als kleine, sondern man muss vielmehr eine Grenze feststellen, über welche hinaus der Vorteil der Grösse des Spiegels meist illusorisch ist. Ich habe stets gefunden, dass ein Reflektor von 40 cm Öffnung einem solchen von 20 cm überlegen war; so konnte ich mit Hülfe des erstern auf dem Monde im Mare Serenitatis die Existenz von mehreren sehr kleinen Kratern feststellen, die in dem Spiegelteleskop von 20 cm absolut unsichtbar waren. Diese Dimension des Spiegels (40 cm) scheint mir überhaupt für den gewöhnlichen Gebrauch die vorteilhafteste.

Die Vergleichung der Refraktore unter einander führt zu ganz ähnlichen Schlüssen. Die einzigen wichtigen Entdeckungen, welche mit Refraktoren von mehr als 40 cm Öffnung gemacht wurden, sind diejenigen des Siriusbegleiters und der Trabanten des Mars. Indessen können diese Objekte auch mit Objektiven von 24 cm und selbst darunter beobachtet werden. Freilich ist es eine andre Sache, ein Gestirn, dessen Vorhandensein und dessen Ort bekannt ist, beobachten und eine andre, dasselbe entdecken. Der Astronom kann die Position eines Objekts, welches er kaum und nur in flüchtigen Momenten sieht, messen, sobald er weiss, dass dasselbe wirklich an dem Orte, wo er es zu sehen glaubt, vorhanden ist, dagegen dürfte er nicht wagen, eine Entdeckung zu publizieren, die sich nur allein auf unsichere und flüchtige Wahrnehmungen stützt, ebenso wenig dürfte er sich hierbei beruhigen und die Gelegenheit zu einer wichtigen Entdeckung an einem mächtigern Instrument entschlüpfen lassen.

Indessen wird von allen Astronomen zugegeben, dass für den laufenden Gebrauch ein Objektiv von 38 cm Öffnung alles am Himmel zeigt, was die Instrumente mit den grössten Öffnungen dort entdecken lassen. Dazu ist ein solches Instrument weit handlicher als die Kolosse, welche man gegenwärtig konstruiert; es ist das wahre Arbeitsinstrument gerade so wie der Reflektor von 40 cm Öffnung.

Wenn wir nunmehr dazu übergehen, die Spiegelteleskope mit den Refraktoren zu vergleichen, so müssen wir konstatieren, dass fast ausnahmslos letzteren der Vorrang gebührt. Ein Refraktor, und selbst ein kleiner, ist in gewisser Beziehung stets auch einem sehr grossen Spiegelteleskop überlegen. So zeigt sich das Detail des Mondes und der Planetenscheiben im allgemeinen besser an einem kleinen Refraktor als an einem grossen Reflektor. Es ist dies eine Thatsache, die durchaus keinem Zweifel mehr unterliegt und auf welche die englischen Beobachter ihre Argumentation gegen den Gebrauch der grossen Instrumente gründen. Auf dem Pariser Observatorium habe ich in dieser Beziehung häufig interessante Wahrnehmungen machen können. Wenn Personen, selbst solche, die an physikalische oder geodätische Beobachtungen gewöhnt sind, den Mond mit dem schönen Foucaultschen Spiegelteleskop von 40 cm Öffnung betrachteten und darauf ebenfalls mit einem Refraktor von 16 cm Öffnung, so habe ich stets vernommen, dass sie die Überlegenheit des letztern betonten. In der That

Digitized by Google

gewährt der Mond in einem Refraktor einen dem Auge sehr viel angenehmeren Anblick, er zeigt, wenn ich so sagen kann, eine samtförmige Weichheit des Bildes, welche dem kalten, harten Bilde des Spiegels fehlt, auch die einzelnen Details scheinen am Refraktor besser hervorzutreten als am Reflektor. Merkwürdig genug wird dieser reelle Vorzug des Bildes durch eine Mangelhaftigkeit des Objektives bedingt, und zwar durch den nicht vollkommenen Achromatismus. Die Schlüsse, zu denen die Erfahrung führt, sind in folgenden Sätzen formuliert:

1. Ein Instrument von grösserer Öffnung ist stets einem solchen von geringerer überlegen, handele es sich nun um Doppelsterne, Planetenoberflächen und Nebelflecke, so lange es gewisse Dimensionen nicht überschreitet, die ich sowohl für Refraktore als für Spiegelteleskope bei 40 cm Durchmesser fixieren möchte.

2. Bei gleicher Öffnung ist der Refraktor dem Reflektor überlegen.

Man kann nun fragen, ob diese Schlüsse der richtig interpretierten Theorie der optischen Instrumente entsprechen oder nicht. Die Theorie lehrt uns drei Qualitäten eines Objektivs oder Spiegels von fast vollkommener Oberfläche unterscheiden, nämlich die Lichtstärke, die raumdurchdringende Kraft und die trennende Kraft. Die Menge von Licht, das von einem leuchtenden Punkte kommt, welche ein astronomisches Instrument in seinem Brennpunkte vereinigt, ist proportional der Oberfläche des Spiegels oder des Objektivs und verhält sich also wie das Quadrat von deren Durchmesser. Wenn beispielsweise das unbewaffnete Auge, bei gegebenem Durchmesser der Pupille Sterne schwächer als 6. Grösse nicht mehr wahrnimmt, so wird ein Fernrohr von doppeltem oder dreifachem Durchmesser der Pupille, noch Sterne, die viermal und neunmal lichtschwächer sind als diejenigen 6. Grösse, zeigen. Hieraus folgt, dass wenn ein Stern 6. Grösse in die doppelte Entfernung von derjenigen, in der er dem blossen Auge entschwindet, versetzt wird, er alsdann in einem Objektiv oder einem Spiegel von der doppelten Grösse der Pupille erst unsichtbar wird. Die Raumdurchdringende Kraft ist daher dem Durchmesser des Objektives proportional. Endlich sind die Dimensionen des Bildes eines Punktes, der wie ein Stern ist, um so kleiner, je grösser der Durchmesser des Objektives oder des Spiegels. Die trennende Kraft ist also auch dem Durchmesser des Objektives oder Spiegels proportional. Sonach also zeigt die Theorie, dass ein Objektiv sowohl als ein Spiegel um so mächtiger sein werde, dass sie um so schwächere und entferntere Objekte zeigen, dass sie besser die Komponenten eines Doppelsterns darstellen, und mehr Detail auf den Planetenscheiben enthüllen werden, je grösser ihr Durchmesser ist. Hier gibt es keine andere Grenze als diejenige, welche durch die Unmöglichkeit der Herstellung bedingt ist. Diese mechanischen Grenzen haben wir aber zur Zeit noch keineswegs erreicht. Alvan Clark ist bereit, Linsen von 1.5 m Durchmesser zu schleifen, wenn Feil ihm die Gläser liefert, und dieser erklärt sich bereit, den Versuch zu machen. Ebenso werden unsre Konstrukteure, di Gautier, Brunner u. a., die teleskopischen Riesen schon montieren. Welches sind also die Hindernisse, die sich in den Weg stellen und die grössten Fernrohre zur Unfruchtbarkeit verdammen und sie jedenfalls hindern, das, was man von ihnen hofft, zu leisten? Was ist es, das den Astronomen zwingt,

Digitized by Google

sich mit verhältnismässig kleinen Instrumenten zu begnügen, wenn er seine Kraft nicht in oft unfruchtbaren Anstrengungen verbrauchen will?

Zwei Versuche werden uns in dieser Beziehung Klarheit verschaffen. Ich habe hier einen versilberten Teleskopspiegel, welcher Strahlen empfängt, die von einem leuchtenden Objekte ausgehen und sie zu einem Bilde vereinigt. Dieses Bild, durch eine Linse vergrössert, projiziert sich auf einem Schirme. Es ist von grosser Reinheit, denn der Foucaultsche Spiegel ist absolut vollkommen. Wenn man jetzt mittels einer kleinen Spiritusflamme einen Teil der Rückseite des Spiegels nur ganz leicht erwärmt, so sieht man augenblicklich, wie das Bild unruhig wird und die Details verschwinden. Man entfernt die Wärmequelle und fast augenblicklich erscheinen die feinen Züge des Bildes wieder. Wenn man Gelegenheit hat, an einem Teleskop mit versilbertem Glasspiegel einen schönen Stern zu beobachten, so wird man jenen Versuch leicht wiederholen können. Hat man das Auge am Okular und eine andre Person legt nur ihre Hand auf die hintere Fläche des Spiegels, so wird man augenblicklich sehen, dass der Stern die sonderbarsten Gestalten annimmt und erst wieder vollkommen rund erscheint, wenn die Hand entfernt wird. Die Oberfläche des nur wenig erwärmten Glases dehnt sich aus und infolge dessen verändert die spiegelnde Fläche ebenfalls ein wenig ihre Gestalt, wodurch dann die Deformation der Bilder entsteht.

Ein Spiegel bleibt also nicht vollkommen, ausser unter der Bedingung, dass er in allen seinen Teilen die gleiche Temperatur besitzt. Ähnlich ist es mit einem Objektiv, doch machen sich hier Veränderungen der Temperatur weniger lebhaft geltend. Bei nächtlichen Beobachtungen kommt es sehr häufig vor, dass die Temperatur sich beständig ändert; die verschiedenen Partien eines Spiegels sind in ungleicher Weise der Berührung der Luft und der Strahlung gegen die Umgebung ausgesetzt; so kommt es, dass ein Spiegel sehr selten seine vollkommene parabolische Gestalt behält, besonders wenn er von Glas und sehr dick ist. Während der Jahre, in denen ich am grossen Foucaultschen Spiegelteleskop zu Paris beobachtete, habe ich nur eine einzige Nacht gefunden, in welcher der Spiegel vollkommen erschien. Der Himmel war damals seit zwei Tagen halb bedeckt und die Temperatur der Nacht nur wenig von der des Tages verschieden.

Ein Metallspiegel ist ein besserer Wärmeleiter und weniger diesen unangenehmen Wirkungen ausgesetzt. Allein obgleich dünner als ein Glasspiegel, ist er doch schwerer und deshalb wird nunmehr sein Eigengewicht eine Ursache seiner Deformierung. Man hat versucht, diesem Übelstande durch sinnreich angebrachte Hebel- und Federvorrichtungen abzuhelfen, allein es bleibt Thatsache, dass solche Spiegel trotzdem, je nach ihrer Lage beim Beobachten sehr verschiedene Bilder geben.

Die Objektivgläser erfordern fast ebenso grosse Vorsichtsmassregel, damit sie in ihren Fassungen keine Deformation erleiden. So lange ihre Dimensionen mässig bleiben, reicht die Rigidität und Elastizität des Glases aus, um die Gestalt, welche der Optiker ihnen gegeben hat, zu erhalten. Dies ist aber nicht mehr der Fall, sobald der Durchmesser des Objektives eine gewisse Grösse erreicht, da die Dicke nicht in demselben Verhältnisse zunimmt. Ich erinnere mich, dass, als das prächtige Objektiv von 38 cm,

Digitized by Google

welches für das Observatorium zu Bordeaux bestimmt war, aus München anlangte, gewisse Schrauben auf der Reise verbogen waren und infolge dessen die Bilder, welche das Objektiv gab, verzweifelt schlecht waren. Erst nach langen Versuchen gelang es, den Fehler zu beseitigen. Nehmen wir nun Glasscheiben von 70 und 80 cm Durchmesser deren Dicke 4 oder 5 cm nicht übersteigt, so begreift man leicht, welche unangenehmen Einwirkungen auf die Bilder eines solchen Objektives durch eine Deformierung der Fassung entstehen müssen.

Ich kann mich nicht enthalten, bei dieser Gelegenheit meine lebhaften Befürchtungen über die Zukunft der grossen Objektive auszusprechen. Ich habe bereits hervorgehoben, dass das einzige dieser grossen Gläser, welches wirklich in Gebrauch ist, nämlich dasjenige zu Washington und welches anfangs von Newcomb als sehr vorzüglich erkannt wurde, heute Herrn Asaph Hall einige Unruhe zu verursachen scheint. Wäre es nicht möglich, dass es eine Gestaltsveränderung erlitten hätte?

Herr Peligot, der berühmte Chemiker, hatte in seinem Kabinett ein gläsernes, vollkommen gerades Lineal. Es war während eines Jahres in schräger Lage auf einem seiner Endpunkte stehen geblieben und hatte nun nach dieser Zeit eine merkliche und dauernde Krümmung erhalten. Einen ausgezeichneten Spiegel, den man einige Monate lang in einem Holzkästchen eingeschlossen hatte, sah ich vollständig deformiert aus demselben kommen, weil das Holz infolge der Feuchtigkeit sich geworfen hatte. Herr Sainte-Claire-Deville sagte, das Glas sei ähnlich wie Siegellack, es verändere seine Gestalt ebenso leicht wie dieses, wenn es geeignet unterstützt wird. Was wird nun nach Verlaufen von Jahren aus diesen grossen und dünnen Glasscheiben, welche die heutigen Riesenobjektive bilden und die nur in drei Punkten ihres Umfangs unterstützt sind? Ich gestehe, es dürfte gewagt sein zu behaupten, dass sie sehr lange diejenige Form behalten, welcher der Optiker so grosse Mühe hatte ihnen zu geben.

Kehren wir jetzt wieder zu dem Teleskop mit dem Projektionsapparate zurück und halten wir die Alkohollampe unter das Strahlenbündel, welches von dem Spiegel zurückgeworfen wird. Augenblicklich wird man finden, dass das Bild in Bewegung gerät, seine Gestalt ändert und überhaupt nicht mehr klar zu sehen ist. Wenn ein Teleskop gegen ein Gestirn gerichtet wird, so müssen die Strahlen, um das Instrument zu erreichen, die ganze Dicke der Atmosphäre durchlaufen. Wenn der Spiegel oder das Objektiv nicht gross ist, so kann der Luftcylinder, den die Strahlen durchmessen, in allen Punkten seines Querschnitts gar wohl die gleiche Dichte besitzen, jedenfalls sind Veränderungen dieser Dichte um so mehr zu erwarten, je grösser der Querschnitt dieses Luftcylinders ist. Ein kleines Instrument wird also ruhige Bilder eines Sterns geben können, während ein grosses Teleskop denselben Stern nur unruhig und entstellt zeigt. Solche unangenehme Wirkungen sind bei gleicher Öffnung an einem Spiegelteleskop viel merklicher als an einem Refraktor, weil das Objektiv sich infolge der Temperaturveränderungen viel weniger deformiert als ein Spiegel, dann weil bei ihm die Wirkung der Deformation geringer ist und endlich weil die Agitation der Luft sich weniger fühlbar macht. Man erkennt hieraus beiläufig, wie ungerecht es wäre, einen grossen Spiegel zu verdammen, weil

Digitized by Google

er schlechte Bilder gab, als ein kleines Instrument gute zeigte. Vor allem aber erkennt man nun den Grund, der durch die Erfahrung festgestellten Thatsache, dass praktisch die Kraft eines Fernrohrs mit dem Durchmesser des Objektives oder des Spiegels nur bis zu einer gewissen Grösse wächst, darüber hinaus aber wieder abnimmt.

Um alles bekannte zu beobachten, genügt ein Refraktor von 38 cm Öffnung, aber um neue Entdeckungen in den entferntesten Regionen des Universums zu machen, dazu bedarf es heute der ganzen Kraft der grössten Instrumente. Wir haben die Schwierigkeiten, welche deren Benutzung mit sich bringt, kennen gelernt. Es wird daher vor allen Dingen nötig, die grössten Instrumente unter solchen Bedingungen aufzustellen, dass die Schwierigkeiten, welche aus ihrer Montierung und den Einflüssen der Atmosphäre entspringen, möglichst vermindert werden. Die Spiegelteleskope scheinen heute nur zu einem beschränkten Gebrauch tauglich; es ist daher unnütz, neue von grossen Dimensionen zu konstruieren, so lange bis es möglich wird, sie den überwiegenden Einwirkungen der Atmosphäre zu entziehen. Statt dessen sollte eine kleine Zahl der grösstmöglichen Refraktoren gebaut und in geeigneter Weise unter dem klarsten Himmel aufgestellt werden, vielleicht an Hochstationen. Die Aufstellung des grossen Refraktors zu Nizza entspricht solchen Wünschen und scheint eine Ernte in Aussicht zu stellen, würdig der Opfer seines hochherzigen Schöpfers. Aber das Fernrohr ist noch nicht alles. Der wichtigste Punkt vielleicht ist der Beobachter: sein Eifer muss unermüdlich, seine Geduld muss unerschöpflich sein. Jahre werden vielleicht verfliessen, ehe seine Forschungen von Erfolg gekrönt sind, aber dann auch werden an einem einzigen Tage die Kosten des Instrumentes und die langen Wachen, Mühen und Sorgen sich reichlich bezahlt machen.

Über das Wesen der Sonnenflecken.

Die fortgesetzten helioskopischen und spektroskopischen Untersuchungen haben eine Einigung der Ansichten über das Wesen der Sonnenflecke nicht herbeigeführt, ja die Meinungen gehen gegenwärtig in dieser Beziehung weiter auseinander als früher. Jüngst hat nun N. Lockyer seine Anschauungen entwickelt und mögen die Ausführungen desselben hier folgen.

Aus den grossen Photographieen, sagt er, welche zu Meudon und in Ostindien angefertigt worden sind, sowie aus kleineren von Mauritius und Australien lässt sich in der schönsten Weise herauslesen, was ein Sonnenfleck eigentlich ist und wie er sich verändert.

Bei einem normalen Fleck heisst der äusserste Teil der Halbschatten (Penumbra); die innere dunklere Partie ist der Schlagschatten (Umbra), und sehr häufig bemerkt man einen noch stärkeren Schatten, den Kern (Nucleus). Einige Flecken zeigen in einem gemeinsamen Halbschatten mehrere deutlich getrennte Stellen mit Schlagschatten und Kern. Am Rande des Halbschattens, da wo dieser in die Photosphäre übergeht, hat man die höchsten Teile des Flecks; nach innen vertieft er sich kraterförmig, so dass die Materie der Photosphäre, welche den Rand des Schlagschattens

Digitized by Google

bildet, dem Mittelpunkt der Sonne näher liegt, als die Begrenzung des Halbschattens.

In dem Halbschatten bekommen die gewöhnlich zu beobachtenden Kuppeln ein verlängertes, strohdachähnliches Aussehen („Thatch"). Für die direkte Betrachtung ist der Halbschatten am Rande des Schlagschattens heller als nach aussen zu; in den Photographien ist dies nicht so.

Dass die Flecken wirkliche Höhlungen seien, ist schon im vorigen Jahrhundert von Wilson behauptet worden; den Nachweis für die Richtigkeit dieser Ansicht liefern Photographien aus dem Jahre 1884, welche einen Flecken darstellen, der im Begriff ist, den Sonnenrand zu passieren und an eben dieser Stelle treppenförmig eingebrochen erscheint.

An anderen Photographien lässt sich mit grosser Leichtigkeit der Zusammenhang der Fackeln mit den Flecken verfolgen, besonders wenn letztere dem Sonnenrand nahe sind, in welcher Stellung immer am meisten Fackeln sichtbar werden.

Ein sorgsames Studium lässt zwei verschiedene Arten von Flecken erkennen. Die einen scheinen sehr regelmässig ausgebildet und ohne heftige Bewegung zu sein; Halbschatten und Schlagschatten sind nicht so ausserordentlich gekrümmt und verschlungen, wie dies dann und wann vorkommt und der Rücken der den Fleck umgebenden Fackeln sieht nicht aus, wie eine dem Bienenstock entnommene Wachsscheibe, was immer der Fall ist, wenn sehr heftige Strömungen auftreten. Die andere Klasse von Flecken zeigt ungeheuere Umwälzungen und unglaubliche Ausdehnung, so wurde im Jahre 1858 ein Fleck beobachtet, dessen Länge gleich 18 Erddurchmessern war. Schon im Verlauf weniger Minuten kann das Auge vermittelst des Fernrohrs beträchtliche Aenderungen in einem solchen Fleck bemerken.

In der Entwickelungsgeschichte der Sonnenflecken bilden nicht die Sonnenfackeln das früheste Stadium; dieselben treten erst auf, wenn die Flecken sich schon gebildet haben. Nach den Beobachtungen von Peters erscheinen zunächst kaum sichtbare Punkte, so dass die Zeit der Entstehung nicht genau bestimmt werden kann; aber diese Punkte nehmen ausserordentlich schnell an Grösse zu und erreichen fast immer in weniger als einem Tag ihre grösste Ausdehnung; dann werden sie, während ihrer lebhaftesten Thätigkeit, in ihrem Aussehen stationär und dauern 10 bis 20, manchmal sogar 50 Tage an.

Den zweiten Abschnitt des ganzen Verlaufs bildet die Zeit der Reaktion; die während der ersten Periode unter die oberste Fläche der Photosphäre eingebrochene Masse hat in den tieferen Regionen Störungen hervorgerufen, welche sich darin ausprägen, dass die Materie der Fackeln an Menge und Glanz zunimmt, und in kleine Partien zerstäubt wird, während der Schlagschatten des Flecks deutlich gefärbt erscheint. Die Fackeln steigen mit grosser Heftigkeit auf, jedoch nicht so schnell, dass das Auge dem Vorgang nicht zu folgen vermöchte; die untere Grenze ihrer Geschwindigkeit bestimmt sich zu 200000 km in der Sekunde. Dieser Prozess spielt sich in der höheren Photosphäre ab und scheint die tiefer liegende und dunkle Atmosphäre gar nicht zu beeinflussen. Damit hat die dritte Periode, die Zeit der Auflösung des Flecks begonnen, welche 10 bis 20 Tage dauert. Die Teilung des Schattens dauert fort; die leuchtende Materie verdrängt

Digitized by Google

und überdeckt ihn endlich vollständig, worauf der Fleck seinen Lebensgang abgeschlossen hat.

In der Nähe von Fleckengruppen mit sehr heftiger Thätigkeit wird die anstossende Photosphäre oft auf weite Entfernungen hin zerfetzt; es zeigen sich mannigfach gekrümmte Spalten, welche oft sehr entfernte Flecken mit einander verbinden. Die Streifung dieser Spalten, welche die grösste Ähnlichkeit mit dem Halbschatten der Flecken besitzt, ist nicht geneigt, sondern geht in vertikaler Richtung gegen den Mittelpunkt der Sonne hin. Nach einiger Zeit erweitern sich manchmal diese Spalten an einzelnen Stellen und bilden einen geradhin sich erstreckenden Schlagschatten, während gleichzeitig die Streifung der Wände sich neigt, so dass letztere einen Halbschatten darstellen.

Die Fackeln dauern oft noch fort, während der Fleck sich längst geschlossen hat; und da neue Flecken gerne an der Stelle eines verschwundenen Flecks auftreten, so scheint es dann und wann, als ob ein Fleck die Sonnenfackeln als Vorläufer gehabt hätte.

Vor ungefähr zehn Jahren entdeckte Trouvelot eine Art von Flecken, welche nicht wie die gewöhnlichen an eine bestimmte Stelle der Sonnenoberfläche gebunden sind; er nennt sie verschleierte Flecken und hält dieselben für Stellen, wo die Photosphäre bis zu einem gewissen Grad eingebuchtet ist, jedoch nicht so sehr, dass wir einen gewöhnlichen Fleck bemerken könnten.

Es ist schon erwähnt worden, dass in der Region der Flecken von keiner plötzlichen Änderung des Drucks die Rede sein kann, wohl aber von einer solchen der Temperatur; das Natürlichste ist anzunehmen, dass in einer Atmosphäre, wie sie die Sonne besitzt, wo infolge der ungeheuren Ausstrahlung die äussersten Schichten stark abgekühlt werden, feste Teilchen in heissere Regionen herabfallen, und diese Annahme steht in vollem Einklang mit der Erscheinung der Sonnenflecken. Wenn der Fleck über den Sonnenrand geht, erweist er sich als eine Höhlung. Durchs Spektroskop betrachtet findet man, dass gewisse Dämpfe viel dichter sind als es der Fall sein würde, wenn sie eine gewisse Strecke in die Höhe geschleudert worden wären; diese Dämpfe absorbieren einen Teil des Lichtes, und sind daher kühler als die unmittelbar darunterliegende Masse der Photosphäre; — sie haben keine besonders starke Ausstrahlung, wie es sein müsste, wenn sie von unten herauf kämen. Die Änderung in der Brechbarkeit gewisser Linien gestattet die Geschwindigkeit solcher niedersteigenden Massen zu berechnen; sie beträgt im Mittel 50 km in der Sekunde.

Man darf also sagen, dass die Flecken Depressionen in der Photosphäre bedeuten, welche sich mit aus den oberen Regionen der Sonnenatmosphäre herabkommenden kühleren Dämpfen gefüllt haben. Damit wäre die physikalische Natur der Flecken dargethan; aber auch ihr chemischer Charakter ist von hohem Interesse.

Seit dem Jahr 1879 hat man in South Kensington 700 Flecken beobachtet und von 200 derselben Karten angefertigt. Bei der Schilderung der erhaltenen Ergebnisse kann man sich auf 12 Linien beschränken, von denen die eine Hälfte im Gelb und Grün, die andere im Blau liegt.

Wenn die ältere Ansicht über die chemische Struktur der Sonne, nach

Digitized by Google

welcher die stärkste Absorption, besonders diejenige durch Dämpfe von hohem Atomgewicht, dicht an der Photosphäre stattfinden würde, gerade dort, wo gewöhnlich die Flecken auftreten, zu Recht bestände, so müsste die Beobachtung folgendes ergeben:

1. Die im gewöhnlichen Sonnenspektrum gleich starken Linien müssten an Dicke gleichmässig zunehmen.

2. Die Linien eines gewissen Stoffes müssten in allen Flecken gleichmässig verdickt oder auch in demselben Grade gleichmässig verdünnt erscheinen.

3. Es würden nur Linien sichtbar, die das gewöhnliche Spektrum auch enthält.

4. Eine durch eine einzige Linie eines Stoffs angedeutete Bewegung müsste an den übrigen Linien derselben Substanz auch nachweisbar sein.

Die Richtigkeit der älteren Anschauung vorausgesetzt, wäre man zu der Vermutung berechtigt, dass einige Flecken hauptsächlich aus den Dämpfen von Eisen, andere vorwiegend aus Dämpfen von Magnesium oder Nickel u. s. w. beständen. Nach den Erfahrungen in den Laboratorien könnte man dann einen rohen Schluss machen auf die Menge der vorhandenen Dämpfe; denn es ist bekannt, dass wenn eine geringe Quantität Dampf a sich unter dem Gemenge der Dämpfe b, c, d etc. befindet, man im Spektrum nicht alle Linien von a bekommt, sondern nur die mit grösster Wellenlänge, und wenn a nur in Spuren auftritt, vielleicht nur eine Linie sichtbar bleibt.

Seit Kirchhoffs ersten Untersuchungen hat sich herausgestellt, dass es nicht dem Thatbestand entspricht, wenn man von dem Spektrum als einem unveränderlichen Dinge spricht; man muss vielmehr die Temperatur berücksichtigen, welche der glühende Körper besitzt. Die vermittelst eines elektrischen Kohlenlichts oder durch den elektrischen Funken einer Leidener Flasche oder durch eine Knallgasflamme erhaltenen Spektren eines und desselben Körpers sind sehr verschieden, namentlich hinsichtlich der Stärke der Linien.

Daher war es zweckmässig, die durch ein Bogenlicht und den elektrischen Funken gelieferten Spektren eines Stoffs mit demjenigen eines Sonnenflecks zu vergleichen, um so eine sicherere Grundlage für die Anfertigung der Karten zu erlangen. Dabei möge wohl bemerkt werden, dass im Spektrum des Bogenlichts (und im Sonnenspektrum unter den Fraunhoferschen Linien) eine beträchtliche Zahl von Linien erscheint, welche im Spektrum des elektrischen Funkens, dessen Temperatur viel höher angenommen wird, nicht sichtbar sind. Und ferner kommt es vor, dass eine im elektrischen Bogenlicht sehr schwache Linie beträchtlich an Helligkeit zunimmt, wenn man sie in Funken betrachtet. Endlich gibt es Linien, welche sowohl im Bogenlicht als im Funken gleiche Wellenlänge zeigen.

Bei der genauen Untersuchung der Spektren von Flecken haben sich als besonders auffallend gewisse Umkehrungen gezeigt, d. h. wenn a, b, c drei Linien des Spektrums einer Substanz bezeichnen, so hat man unter den am meisten verbreiterten Linien in Flecken a ohne b und c, b ohne a und c, c ohne a und b beobachtet, eine Erscheinung, die nach den älteren Ansichten unverständlich bleibt.

Digitized by Google

Das Ergebnis der ganzen Untersuchung ist gewesen, dass z. B. von 172 erwarteten Linien des Eisens nur 72, von 120 Linien des Titans nur 38, von 24 Linien des Nickels nur 9 verbreitert gesehen wurden.

An der Fleckenoberfläche sieht man also nicht das Fraunhofersche Spektrum, wie es die alte Theorie will, sondern man bemerkt nur einen kleinen Prozentsatz von Linien, und zwar unter Bedingungen, welche von keinem Spektralanalitiker hätten vorausgesehen werden können.

Von den neuesten Arbeiten lassen sich deshalb noch weitere Aufschlüsse über die Natur der Sonnenflecken erhoffen. Man wird das Spektrum der Flecken vergleichen mit demjenigen der Knallgasflamme, des Bogenlichtes und des elektrischen Funkens, Lichtquellen, welche der allgemeinen Annahme nach in Hinsicht auf ihre Temperatur eine aufsteigende Reihe darstellen, und wird so zwischen heisseren und kühleren Flecken unterscheiden können. Ebenso wird man zu bestimmen versuchen, ob Flecken in verschiedener Entfernung von dem Sonnenäquator, oder allgemeiner Flecken an verschiedenen Stellen der Sonnenoberfläche gewisse chemische Differenzen aufweisen. Diese Andeutungen mögen genügen, um zu zeigen, dass die Untersuchungen über das Wesen der Sonnenflecken noch nicht als abgeschlossen betrachtet werden dürfen." *)

Neue Mondzeichnungen.

Seit Herr Dr. L. Weineck als Professor der Astronomie und Direktor der Sternwarte nach Prag berufen worden, hat sich dort nach langer Pause wieder eine rege astronomische Thätigkeit entfaltet. Die Verhältnisse der Prager Sternwarte sind freilich nicht solche, welche einem modernen Observatorium entsprechen und während an andern Orten darüber nachgedacht wird, wie die Beobachtungen verfeinert werden können, tritt dort oft die Frage heran, wie die Beobachtungen überhaupt zu bewerkstelligen sein möchten. In der That wird man zugeben, dass da, wo in Ermangelung eines zu öffnenden und drehbaren Daches zu Thüren hinaus, mitten in einer rauchenden, geräuschvollen Stadt, beobachtet werden muss, das Arbeitsfeld ein äusserst beschränktes ist.

Neben Ortsbestimmung von Kometen und Nebelflecken, hat daher Herr Professor Weineck sein Augenmerk auf die Herstellung exakter Zeichnungen von Mondkratern und Mondlandschaften gerichtet, wozu ihn seine seltne Fertigkeit in Herstellung photographisch treuer Abbildungen in hohem Grade befähigt. „Ich erwog", sagt er in dem uns freundlichst zugesandten Appendix zum 45. Jahrgang der Beobachtung an der k. Sternwarte zu Prag, „dass die Herstellung genauer und plastischer Zeichnungen einzelner Krater oder Gebirgsformationen an der Beleuchtungsgrenze nicht allein als topographischer Beitrag Interesse erregen dürfte, sondern auch, dass diese, wenn sie ebenso sehr auf sorgfältiger Beobachtung als hoher Fertigkeit des Zeichners basierte, für die Folgezeit zur eklatanten Konstatierung von Veränderungen auf dem Monde wünschenswertes Material

*) Naturforscher 1886, No. 22.

Digitized by Google

liefern würde. Besonders aus letzterem Grunde wurden nur Objekte hart an der Beleuchtungsgrenze, wo die Kontraste zwischen Licht und Schatten grell und scharf mit allem wunderbaren Detail einer wildzerrissenen Landschaft ins Auge fallen, gezeichnet.“

Da die Prager Beobachtungen nur wenigen zugänglich sein werden, so dürfte es angemessen sein, im „Sirius“, der unter seinen Lesern zahlreiche Freunde der Mondbeobachtung besitzt, die Ausführungen des Herrn Professor Weineck über Mondzeichnungen überhaupt und über die Art und Weise seiner Arbeit der Hauptsache nach wiederzugeben. Er sagt: „Was ich an den bisherigen Zeichnungen der Mondgebilde zumeist ausstelle, ist, dass sie auf die Halbtöne entweder gar nicht oder zu flüchtig Rücksicht nehmen und deshalb Plastik und Treue vermissen lassen. Man darf auch nicht zu viel reproduzieren wollen, da der Schattenwurf des Mondes sich schnell ändert und der Zeichner zur Vollendung des Bildes am Fernrohre seine, nach Sorgfalt und Fertigkeit zu bemessende Zeit in Anschlag zu bringen hat. Derart wird man mit kleineren Instrumenten grössere, mit grossen Fernrohren nur kleine Partien umfassen können. Notwendig erscheint es jedesmal, das Bild schon am Fernrohr fertig zu stellen und sich keinerlei Andeutungen für die Stube aufzusparen, besser, weniger darzustellen, als später skizzenartige Zeichnungen dem Auge gefällig zu gestalten. Naturgemäss ist die wichtigste Anforderung an den Zeichner, dass sich bei ihm das Wollen mit dem Können decke. Was im Allgemeinen schon als Geübtheit und Fertigkeit des Zeichners anerkannt und was gewöhnlich über ein bescheidenes Dilettantum nicht hinausgeht, reicht bei dem Monde nicht mehr aus. Der astronomische Zeichner soll in diesem Falle dem Künstler gleichen, der den Kampf mit der Photographie siegreich besteht.

Wohl dürfte es noch lange dauern, bis die astronomische Photographie jene wunderbaren Details, welche das geübte Auge des Astronomen am Monde wahrnimmt, festzuhalten vermag. Beleuchten wir diese Aussichten etwas näher. Bekannt sind die schönen Resultate, welche betreff der ganzen Mondoberfläche von Wasser de la Rue, Rutherfurd und Draper erreicht worden, und welch zahlreiche missglückte Versuche diesen vorangegangen sind. Anfänglich scheiterten alle Photographieen des Mondes wegen zu langer Expositionszeit, da während derselben auch durch das beste Uhrwerk nur die scheinbar tägliche und die dieser entgegengesetzte Eigenbewegung des Mondes zu kompensieren war, nicht aber die dazu senkrechte Bewegung in Deklination, die Wirkung der Distanzänderung des Mondes vom Beobachtungsorte und der Veränderung des Schattenwurfes mit dem Fortschreiten der Beleuchtungsgrenze auf der Mondoberfläche. Die Expositionsdauer müsste durch Vervollkommnung der Instrumente und des angewandten photographischen Verfahrens auf 1 bis 2 Zeitminuten herabgedrückt werden. Rutherfurd erhielt bei seinen spätern Versuchen auf nassen Kollodiumplatten ein richtig exponiertes Bild schon in $^3/_4$ Sekunden, wenn auch nur bei sehr günstiger Luft. Ein solches Resultat musste grosse Hoffnungen nähren; denn während Mädler zur Anfertigung seiner fleissigen Mondkarte 7 Jahre, vom Frühling 1830 bis August 1836, und Schmidt für seine grossartige Mondaufnahme 34 Jahre, von 1840 bis 1874, benötigte, wäre der Photograph in der Lage, dieselbe Aufgabe in einer Sekunde zu

Digitized by Google

lösen, wenn nicht die photographische Reproduktion betreff Zahl und Schärfe der Details noch weit hinter jener Vermittlung des astronomischen Auges zurückstände. Wenn auch in neuerer Zeit das Bromsilber-Gelatine-Trockenverfahren den nassen Kollodiumprozess an Empfindlichkeit bedeutend überragt, so ist man doch noch an Aufnahmen im Fokus des photographischen Rohres gebunden, um dieselben später durch geeignete Projektionsapparate zu vergrössern, welcher Modus aber stets für die Schärfe der Details nachteilig bleiben wird. Grosse Aufnahmen im Brennpunkte erfordern aber Rieseninstrumente. Um beispielsweise bei direkter Fokalaufnahme ein Bild des Copernikus in der Grösse meiner Zeichnung (Taf. II, Fig. 14) d. i. im Durchmesser von 12 mm zu erhalten, wäre eine Fokallänge des Fernrohres von 55.3 m notwendig. Damit zerfällt die Methode der direkten Fokalaufnahmen solcher Details von selbst, und man hat die weitere Erhöhung der Lichtempfindlichkeit des photographischen Prozesses abzuwarten, um starke Vergrösserungssysteme von möglichst geringer Verzeichnung am Fernrohre selbst anwenden zu können. Doch über einen Punkt wird die Photographie nicht hinauskommen und dem Zeichner von Monddetails nachstehen — ich meine die Richtigkeit der relativen Nüanzierung solcher Details von lebhafter Kontrastwirkung, da die photographische Platte bei bestimmter Expositionszeit nur für bestimmte Lichtwirkungen abgestimmt ist und hellere Partien überexponiert, dunklere unterexponiert darstellt. Man müsste dann durch mehrere Aufnahmen hintereinander mit verschiedenen Expositionszeiten und durch schliessliche Kombination ein Gesamtbild zu erreichen suchen, welches das Auge des Astronomen mit einem Schlage richtig erfasst. Analoges hat man bereits bei Aufnahmen von Kometen und Nebelflecken mit den sie umgebenden Sternen versucht. Für Aufnahmen der Gesamtoberfläche des Mondes wird die Photographie aber noch überaus Wertvolles, auch mit Rücksicht auf die chemische Albedo desselben, leisten, und ich zitiere die Worte des ausgezeichneten Mondtopographen Schmidt in „Charte der Gebirge des Mondes nach eigenen Beobachtungen in den Jahren 1840 bis 1874, entworfen von Dr. J. F. Julius Schmidt.“ Pag. VII, VIII: „Für den Vollmond wird einst die Photographie das beste leisten. Das unendliche Detail der Abstufungen des Lichtes im Vollmonde wird man niemals auf dem Wege der gewöhnlichen Zeichnung bewältigen.“ — Was speziell meine Zeichnungen betrifft, so wurden bei diesen wohl keinerlei Messungen ausgeführt, weshalb auch jede in etwas verschiedenem Massstabe erscheint; trotzdem hoffe ich, dass sie in ihren relativen Verhältnissen sehr genau sein werden, wovon sich jeder zu überzeugen in der Lage ist. Dass ein Relativzeichnen von hoher Genauigkeit ohne jegliche Messung möglich sei, beweist ja täglich der Porträtmaler, der gleichfalls an den Kopf des zu Porträtierenden keinen Massstab anlegt und dennoch vollkommene Ähnlichkeit erzielt. Beim Monde liegt eine besondere Prüfung des gezeichneten in dem Umstande, dass das zahlreiche Detail mannigfach in einander greift und dem geübten Auge jeden Fehler sofort verrät Die Zeichnungen: Fig. 5—15 geschahen an dem trefflichen Fraunhoferschen Fernrohre der Prager Sternwarte von 97.6 mm Öffnung bei 160facher Vergrösserung, die weiteren: Fig. 16 bis 20 an dem Steinheilschen Refraktor von 162.6 mm Öffnung bei 140facher Vergrösserung,

Digitized by Google

da es misslich erschienen war, mit ersterem auf der schmalen Galerie des Turmes dem Winde und allen Unbilden des Wetters ausgesetzt zu sein, da andrerseits eine Steigerung der Helligkeit des Bildes für die Wahrnehmung von Details nur vorteilhaft sein konnte. Da aber infolge der ungünstigen Anlage der Prager Sternwarte das Steinheilsche, fest aufgestellte Instrument nur im Meridiane zu verwenden ist, soweit es Höhe und Breite der Südthüre des Turmes gestatten, war ich nunmehr an bestimmte Zeiten der Nacht gebunden, welche selten den gewünschten Grad von Klarheit, Durchsichtigkeit und Ruhe der Luft darboten. Wie oft erkletterte ich in der zweiten Hälfte der Nacht zur Zeichnung von Mondlandschaften in der Nähe des letzten Viertels die 126 Stufen des Turmes, stellte den Steinheilschen Refraktor auf den Mond ein und erkannte erst dann, dass wegen Unruhe der Luft, wegen des Dunstes und Rauches der Stadt oder wegen des Windes, der zur Südthüre des Turmes hereinstand, ein Zeichnen nicht rationell erschien, um schliesslich unverrichteter Sache dieselbe Reise wieder zurück zu machen. Dagegen mussten diese Beobachtungen im Meridiane bei klarem Wetter wegen der Maximalhöhe des Mondes das relativ beste Bild gewähren, wenn auch bei jenem Teile der Lunation, welche positive Deklinationen aufwies, die Stellung des Zeichners eine unbequeme und ermüdende wurde.

Besonders erschwert wurde das Zeichnen durch den Umstand, dass das Fernrohr kein Uhrwerk besitzt, um von selbst dem Monde in seinem Laufe zu folgen. Es liegt natürlich die Absicht vor, ein solches bald zu beschaffen. Stets musste das Fernrohr dem Monde nach bewegt werden, wobei auch zeitweise der Sitz des Beobachters und die Beleuchtungslampe hinter demselben ihren Ort zu verändern hatte. Nimmt man hierzu noch die Kalamitäten einer nicht konstant oder nicht hell genug brennenden Lampe, des häufigen Bleistiftspitzens, um die feinsten Details verzeichnen zu können, und einer stundenlang währenden, unbequemen gekrümmten Lage des Zeichners, zu denen sich im Winter das Steifwerden der Finger gesellt, so gehören diese Beobachtungen in der That zu den mühevollsten der Astronomie *). — Das Zeichnen am Fernrohre dauerte gewöhnlich 1 bis längstens 2 Stunden ununterbrochen fort. Es erforderte für die ganze Zeit vollkommen klaren Himmel ohne Wolkenziehen, damit keinerlei Störung durch Pausen, während welcher der Schattenwurf am Monde ein andrer würde, einträte, wodurch freilich die Zahl der brauchbaren Nächte eine beschränkte wurde. Zuerst wurden die Kontouren des Objektes festgelegt, dann die Umrisse des Schattenwurfes fixiert und weiter das Detail mit minutiöser Genauigkeit eingetragen. Derart gilt der Schattenwurf für die Mitte der notierten Zeit. Das Bild wurde schon am Fernrohre mit Bleistift vollkommen fertig gestellt und unmittelbar darauf in der Stube durch 2 bis 3 Stunden mit Tusche und Pinsel schrittweise überarbeitet. Eine Präokkupation des Beobachters durch etwaige vorangegangene Einsicht der Karten von Lohrmann, Mädler, Neison oder Schmidt fand prinzipiell nicht statt, so dass die Zeichnungen zugleich eine treue Darstellung dessen geben, wie viel mein Auge mit dem betreffenden Instrumente bei

*) Sehr wahr! Dr. Klein.

Digitized by Google

der angewandten Vergrösserung und in Anbetracht des jeweiligen Luftzustandes wahrnimmt.

Wenn ich auch die Überzeugung hege, dass die hier gegebenen Mondzeichnungen, entsprechend der auf sie verwendeten Sorgfalt, die Probe der Kritik bestehen werden, so habe ich doch das Gefühl, dass dieselben, um sie vollkommen zu gestalten, erst die Grundlage einer zweiten Aufnahme in Benützung eines guten Uhrwerks bilden sollten, damit der Zeitverbrauch für die Feststellung der Kontouren des Objektes durch vorgängige Pausierung der Hauptsache nach wegfiele und der Zeichner alle Aufmerksamkeit den feineren Schattierungsabstufungen der Landschaft zuwenden könnte.

Natürlich erfordert eine solche Wiederholung gleiche Verhältnisse der Libration. — Die Anwendung von elektrischer Beleuchtung des Papieres, welche zur ungestörten Betrachtung des Objektes im Fernrohre nach Belieben leicht verlöscht werden könnte, nach Art der elektrischen Busennadeln bezw. Glühlämpchen, wird sich ebenfalls als zweckmässig erweisen. Meine bezüglichen Versuche mit den im Handel vorkommenden Glühlämpchen und Akkumulatoren zeigten wohl, dass jene zu kurze Zeit und zu inkonstant leuchten, um für ein stundenlanges Zeichnen verwendbar zu sein; doch ist kein Zweifel, dass sich besseres finden lassen werde.“

Photometrische Beobachtungen der kleinen Planeten.

Die Wichtigkeit genauer Helligkeitsmessungen der kleinen Planeten ist schon gleich nach Entdeckung derselben von Olbers erkannt worden und später kam auch Argelander darauf zurück, welcher drei Hauptpunkte anführte, welche bei derartigen Untersuchungen zu berücksichtigen seien und zwar 1) die genäherte Bestimmung der Durchmesser der Asteroiden unter der Annahme einer gleichen Albedo für dieselben, 2) die Entscheidung der Frage, ob Variationen in den Lichtverhältnissen dieser Himmelskörper vor sich gehen, aus denen auf Achsendrehungen oder auf Veränderungen in der Atmosphäre derselben geschlossen werden könnte, endlich 3) die Vergleichung der kleinen Planeten in möglichst verschiedenen Abständen von Sonne und Erde mit Fixsternen, um mittelst der nach bekannten photometrischen Gesetzen berechneten Helligkeiten der Planeten die Verhältnisse der einzelnen Fixstern-Grössenklassen von der 6. an abwärts zu vermitteln und dadurch eine bestimmte Skala zu bilden, nach der sich die Beobachter bei den Grössenschätzungen richten könnten.

Indessen sind nach dieser Richtung hin systematische Arbeiten nicht ausgeführt worden, offenbar hauptsächlich deshalb nicht, weil es an einem geeigneten Instrumente zu vergleichbaren Helligkeitsmessungen fehlte. In jüngster Zeit hat nun Herr Dr. G. Müller vom astrophysikalischen Observatorium in Potsdam das Studium der kleinen Planeten in bezug auf ihre Helligkeit aufgegriffen und längere photometrische Messungsreihen an einer Anzahl kleiner Planeten vorgenommen, über die er in No. 2724—25 der Astr. Nachr. berichtet.

Herr Dr. G. Müller hat sich zunächst auf die helleren Planetoiden beschränkt, einesteils mit Rücksicht auf die ihm zu Gebote stehenden In-

Digitized by Google

strumente, dann auch, weil das Aufsuchen und Identifizieren der schwächeren Objekte zu viel Zeit in Anspruch genommen hätte. Zunächst sollte durch die Beobachtungen die Entscheidung der Frage angestrebt werden, welchen etwaigen Einfluss die Lichtphase der Planetoiden auf ihre von der Erde aus gesehene Helligkeit hat. Nach dem sogenannten Lambertschen Gesetze würde die scheinbare Helligkeit eines Planetoiden durch die Phase nur um etwa $^1/_7$ Grössenklasse verändert werden, also sehr gering sein. „Allein", sagt Dr. Müller, „es ist schon mehrfach von andrer Seite hervorgehoben worden, dass das Lambertsche Gesetz bei rauhen Oberflächen nicht anwendbar zu sein scheint, und durch die photometrischen Messungen Zöllners am Mond und am Mars, welche auch von andrer Seite bestätigt werden, ist zweifellos nachgewiesen, dass es Himmelskörper gibt, bei denen die infolge der Phasenänderung vor sich gehenden Helligkeitsänderungen nicht dem Lambertschen Gesetz folgen. Wenn nun die kleinen Planeten dieselbe oder eine ähnliche physische Beschaffenheit besässen, wie beispielsweise der Planet Mars, so würde man auch ähnliche, durch sorgfältige Messungen leicht nachweisbare Veränderungen ihrer Helligkeit zu erwarten haben wie bei diesem Planeten, und umgekehrt würde man aus einer anderen Form der Lichtkurve zu dem Schluss berechtigt sein, dass ihre physische Beschaffenheit eine andere ist als die des Mars."

Die Beobachtungen des Verfassers an 17 kleinen Planeten liefern nun in der That in dieser Hinsicht bemerkenswerte Resultate, doch beschränkt er seine Mitteilungen auf die 7 Planeten: Ceres, Pallas, Vesta, Iris, Irene, Massalia und Amphitrite, bei denen die vollständigsten Messungsreihen gelangen.

Zu den Beobachtungen diente ein kleines Photometer Zöllnerscher Konstruktion, welches teils mit einem 5zölligen Steinheilschen, teils mit einem $7^1/_2$zölligen Grubbschen Refraktor in Verbindung gebracht wurde. Zur leichteren Auffindung der Planeten wurden für die Dauer ihrer Erscheinung Kärtchen gezeichnet, in welche die Bahnen derselben, sowie die benachbarten Sterne der Bonner Durchmusterung eingetragen wurden. Bei jeder Beobachtung wurde die Stellung des Planeten genau darauf notiert, und der betreffende Ort am nächsten Beobachtungstage von neuem nachgesehen, um vollkommen sicher zu sein, dass nicht aus Versehen ein Stern anstatt des Planeten beobachtet worden war. Während der ganzen Dauer einer Messungsreihe wurde für jeden Planeten ein und derselbe Vergleichstern benutzt, welcher von vorn herein innerhalb der von Planeten zu durchlaufenden Zone ausgewählt war, in vielen Fällen sind auch zwei Vergleichsterne zur Verwendung gekommen.

Der Verfasser teilt nun die einzelnen Beobachtungen in Tabellen mit, ebenso die berechneten auf gleiche Höhe über dem Horizont (auf das Zenith) und auf mittlere Entfernung reduzierten Helligkeiten mit. Hierbei ergibt sich sogleich, dass diese „mittleren" Helligkeiten bei keinem der sieben Planetoiden konstant sind, sondern dass bei allen Schwankungen vorkommen die viel zu gross sind, um sie durch Beobachtungsfehler zu erklären. Die Helligkeiten sind sämtlich nahe der Opposition am grössten und werden zu beiden Seiten derselben in gleicher Weise kleiner. Eine tabellarische Zusammenstellung zeigt dies näher und ergibt ausserdem, dass bei Ceres,

Digitized by Google

Pallas und Irene, namentlich aber bei der Ceres so starke Abweichungen vorkommen, dass möglicher Weise ausser der Phase sich noch andere Wirkungen geltend machen. Jedenfalls unterscheiden sich diese Planeten merklich von den vier anderen, bei denen die Helligkeitsänderungen in einiger Entfernung von der Opposition fast unmerklich sind.

Dr. Müller vergleicht dann die von ihm gefundenen Resultate mit den an den grossen Planeten sowie am Monde anderweitig beobachteten Erscheinungen. „Durch die Messungen von Seidel und Zöllner," sagt er, „ist nachgewiesen, dass bei der Venus auf die im Zusammenhang mit der Phase stattfindenden Helligkeitsänderungen das Lambertsche Gesetz anwendbar ist; durch meine vieljährigen Beobachtungen, über die an andrer Stelle berichtet werden soll, werden diese Wahrnehmungen bestätigt. Auch für den Planeten Jupiter scheint das Lambertsche Phasengesetz gültig zu sein; wenigstens ergibt sich sowohl aus den Zöllnerschen wie aus meinen Messungen eine nur ganz unbedeutende Helligkeitszunahme zur Zeit der Opposition. Da nun die Lambertsche Formel für glatte Oberflächen Gültigkeit zu haben scheint, so wird man für diese beiden Planeten eine derartige Oberfläche, also jedenfalls eine sehr dichte Atmosphäre, voraussetzen dürfen, eine Annahme, die auch durch die direkte Beobachtung vollkommen bestätigt wird. In betreff des Planeten Saturn habe ich bereits bei andrer Gelegenheit auf eine nicht ganz unbedeutende Helligkeitszunahme in der Nähe der Opposition aufmerksam gemacht, die, wenn sie der Phasenänderung zugeschrieben werden darf, eine beträchtliche Abweichung vom Lambertschen Gesetze anzeigen würde. Eine noch stärkere Differenz zwischen Theorie und Beobachtung ergibt sich nach den Zöllnerschen Beobachtungen für den Mars und den Mond, und diese Messungen verdienen daher hier eine etwas nähere Betrachtung. Ich habe die Zöllnerschen Beobachtungen des Mars*) auf mittlere Opposition reduziert und in Grössenklassen ausgedrückt, und gebe die graphisch ausgeglichenen Werte; daneben setze ich die entsprechenden Werte, die sich aus einer sehr umfangreichen, bisher nicht veröffentlichten Messungsreihe von mir aus dem Jahre 1879 ergaben. Ebenso habe ich die Zöllnerschen Mondbeobachtungen **) in Grössenklassen verwandelt und graphisch ausgeglichen.

Man sieht aus dieser Zusammenstellung sofort den beträchtlichen Unterschied zwischen Theorie und Beobachtung; ferner zeigt sich bei dem Planeten Mars zwischen den von Zöllner und mir gefundenen Helligkeiten zwar eine geringe Verschiedenheit in bezug auf die absoluten Werte (wahrscheinlich infolge verschiedener Auffassung der rötlichen Farbe des Planeten) dagegen in betreff der Helligkeitsänderungen fast vollkommene Übereinstimmung; endlich ergibt sich zwischen der Lichtkurve des Mars und der des Mondes ein wesentlicher Unterschied, insofern die erstere für kleine Werte des Phasenwinkels v ziemlich steil ansteigt und dann allmählich verläuft, die andere dagegen sehr nahe mit einer geraden Linie zusammenfällt.

„Die Vergleichung dieser Lichtkurven mit den oben für die 7 kleinen

*) Phot. Untersuchungen, S. 127.
**) Phot. Untersuchungen, S. 102.

Digitized by Google

Planeten abgeleiteten führt zu dem interessanten Resultat, dass die vier Asteroiden der einen Gruppe genau dasselbe Verhalten zeigen wie der Planet Mars, während bei den drei Asteroiden der andern Gruppe die Form der Lichtkurve grosse Ähnlichkeit mit der für den Mond gefundenen besitzt, nur dass der Betrag der Helligkeitsänderungen bei ihnen noch grösser ist als beim Monde. Die Übereinstimmung der ersten Gruppe mit dem Mars ist so frappant, dass man ohne Zweifel berechtigt sein wird, für die vier Planeten Vesta, Iris, Messalia und Amphitrite ähnliche physikalische Beschaffenheit anzunehmen wie für den Mars; man wird daher auch bei ihnen eine Atmosphäre ähnlich wie beim Mars voraussetzen dürfen, und bei Berechnung ihrer Durchmesser wird man die für den Mars geltende Albedo zur Anwendung bringen müssen. Bei den Planeten der zweiten Gruppe lassen sich aus der Vergleichung mit den obigen Resultaten bei weitem nicht mit solcher Wahrscheinlichkeit Schlussfolgerungen auf ihre physische Beschaffenheit ziehen, und man dürfte nur mit grosser Vorsicht aus der Ähnlichkeit der Lichtkurven mit der des Mondes auf die Abwesenheit von Atmosphären bei ihnen schliessen. In bezug auf diese Himmelskörper möchte ich übrigens noch ganz kurz auf ein analoges Verhalten des Planeten Merkur hinweisen, dessen Helligkeitserscheinungen ich in den letzten Jahren sehr eifrig verfolgt habe. Allerdings kann dieser Planet nicht bei solchen Phasenwinkeln (v) beobachtet werden, wie die Asteroiden; aber da die Lichtkurve für Werte von $v = 50^0$ bis $v = 120^0$ fast genau eine gerade Linie ist, so kann man sich dieselbe auch weiter als eine gerade Linie fortgesetzt denken, und unter dieser Voraussetzung ergibt sich für eine Änderung der Phase von 10^0 eine Helligkeitsänderung von etwa 0.42 Grössenklassen, ein Betrag, den man im Mittel aus den drei Planeten der zweiten Gruppe beispielsweise für das Intervall von $v = 10^0$ bis $v = 20^0$ ebenfalls erhält. Diese Analogie scheint mir bemerkenswert, weil man daraus ersieht, dass Helligkeitsänderungen, wie sie bei dieser Klasse von Asteroiden von mir beobachtet sind, auch bei einem der grossen Planeten vorkommen. Ob man danach berechtigt sein dürfte, für die Planeten Ceres, Pallas und Irene dieselbe Beschaffenheit vorauszusetzen wie für den Merkur, wage ich nicht zu entscheiden, jedenfalls würde ich es für erlaubt halten, als Albedo für diese Himmelskörper die von Zöllner für den Merkur bestimmte zu benutzen, die übrigens mit der Albedo des Mondes fast vollkommen übereinstimmt.

Ich beschränke mich hier auf die vorstehenden Andeutungen und erspare mir weitere Betrachtungen und Schlussfolgerungen, speziell über die Dimensionen der untersuchten Asteroiden, für die ausführlichere Bearbeitung eines grösseren Beobachtungsmaterials. Es genügt mir, hier gezeigt zu haben, dass sorgfältige photometrische Messungen an kleinen Planeten, von verschiedenen Gesichtspunkten aus betrachtet, gewisses Interesse beanspruchen dürfen, und dass wir in der That hoffen können, auf diesem Wege einigen Aufschluss über die physische Beschaffenheit dieser kleinen Himmelskörper zu erlangen. — Zum Schluss stelle ich noch einmal die Resultate, zu denen die vorangehenden Untersuchungen geführt haben, in den folgenden kurzen Sätzen zusammen:

1) bei 7 photometrisch beobachteten kleinen Planeten zeigen sich

Digitized by Google

Helligkeitsänderungen, die in Zusammenhang mit der Phase zu stehen scheinen.

2) auf diese Helligkeitsänderungen lässt sich das Lambertsche Phasengesetz nicht anwenden.

3) die untersuchten Planeten lassen sich in zwei Gruppen teilen. Bei der einen, welche Vesta, Iris, Massalia und Amphitrite umfasst, sind die Helligkeitsänderungen nur in der Nähe der Opposition merklich, während bei der andren, welche von Ceres, Pallas und Irene gebildet wird, die Änderungen ziemlich gleichmässig über den ganzen Verlauf der Phasenänderung vor sich zu gehen scheinen.

4) die Planeten der I. Gruppe zeigen in ihrem Verhalten absolute Übereinstimmung mit dem Planeten Mars; es ist daher wahrscheinlich, dass sie auch dieselbe, oder wenigstens sehr ähnliche physische Beschaffenheit besitzen wie dieser.

5) bei den Planeten der II. Gruppe, bei denen die Resultate im Allgemeinen etwas weniger sicher zu sein scheinen, lässt sich eine gewisse Ähnlichkeit der Lichtkurve mit der für den Mond bestimmten erkennen; noch besser scheint ihr Verhalten übereinzustimmen mit dem Planeten Merkur, und es ist daher nicht unwahrscheinlich, dass sie in bezug auf ihre physische Beschaffenheit mit diesem die meiste Verwandtschaft haben.*

Vermischte Nachrichten.

Vorschlag einer Anwendung des Stereoskops in der Astronomie, von Dr. G. Schneider in Bremen. Die nunmehr möglich gewordene Herstellung von photographischen Bildern der verschiedenen Teile des Sternhimmels legt den Gedanken nahe, das Stereoskop in den Dienst der Planetensucher zu stellen. Wenn man nach Doves Anleitung*) zwei in der gleichen Schriftsorte hergestellte, aber nicht identische Drucke desselben Textes neben einander unter die Gläser eines Stereoskops legt, so erblickt man beim Hindurchsehen, wenn auch die Abweichungen in den Spatien des Druckes sehr unbedeutend sind, nicht ein ebenes, sondern ein körperliches Bild, in welchem einzelne Buchstaben oder Wörter aus der Ebene nach vorn oder nach hinten heraustreten. — Bekanntlich hat Dove diese Thatsache zur Erkennung falscher Kassenscheine empfohlen.

Vergleicht man in ähnlicher Weise wie jene Drucke, nötigenfalls unter Mitbenutzung von Mikroskopen, zwei photographische Bilder derselben Gegend des Himmels, wovon das eine nur kurze Zeit nach dem anderen aufgenommen sein darf, so werden im allgemeinen diejenigen Himmelskörper, die sich in der Zwischenzeit merklich gegen die übrigen bewegt haben, sich durch ihr Heraustreten aus der Ebene der letzteren dem Auge leicht verraten.

Ob dieser Vorschlag praktisch verwendbar ist zur Auffindung von Asteroiden mit ihrer verhältnismässig schnellen Bewegung, oder ob er sich nur eignet zur Entdeckung von Kometen und etwaigen transneptunischen

*) Ann. d. Phys. u. Chemie. Bd. 106, S. 657 (1859).

Digitized by Google

Planeten mit geringerer Eigenbewegung, möge der Erwägung derer anheimgestellt sein, die sich die Pflege des jüngsten Zweiges der Astronomie zur Aufgabe gemacht haben.

Über die künftige Ausrüstung und Thätigkeit der Bamberger Sternwarte, deren Direktor bekanntlich Dr. Hartwig geworden ist, hielt letzterer am 10. April in einer Versammlung der Naturforschenden Gesellschaft einen Vortrag. Er führte in demselben, welcher durch die „Bamberger Neueste Nachrichten“ (No. 101 und 102) auszüglich vor uns liegt, aus, dass sich auch die neue Sternwarte einer astronomischen Spezialität zu widmen haben werde. „So habe sich beispielsweise Paris die genaue Ortsbestimmung der Fixsterne und deren kartographische Fixierung, Greenwich die Mondbewegung, Berlin die Erforschung der Bahnen der kleinen Planeten, Pulkowa die Bestimmung der Fixsterne zum Anhalte für die anderen, schwächeren Sterne, besonders die Feststellung der astronomischen Konstanten der Präzession, Nutation und Aberration, Dorpat in seiner Blütezeit die Messung der Doppelsterne, Wien die Kometen, Strassburg die Nebelwelt im Weltraume u. s. w. erkoren. In ähnlicher Weise müsse sich auch die künftige Sternwarte ein begrenztes Arbeitsgebiet festsetzen. Als ersten und wichtigsten Punkt dieses festzusetzenden Programmes bezeichnet der Herr Redner die Beteiligung an der systematischen Untersuchung der Fixsternparallaxen — einer Arbeit, die von der Sternwarte am Kap der guten Hoffnung (Dr. Gill) auf der südlichen Halbkugel, und der Sternwarte zu New-Haven in Nordamerika (Dr. Elkin) auf der nördlichen Halbkugel bereits in Angriff genommen ist. Von dem genannten Astronomen zu New-Haven aufgefordert, glaubt Herr Dr. Hartwig sich am hiesigen Platze an dieser wichtigen und interessanten Aufgabe beteiligen zu sollen, und das um so mehr, als die hierauf bezüglichen Beobachtungen und Messungen einen bedeutenden körperlichen wie geistigen Kräfteaufwand erfordern, der hiesige Astronom aber durch keinerlei akademische Verpflichtung oder Unterrichtsthätigkeit in Anspruch genommen ist und so der Beobachtungsthätigkeit mit ungeteilter Kraft obliegen kann. Vor allem wird sich die Bamberger Sternwarte hierzu eignen durch die Ausrüstung mit einem neuen 7zölligen Heliometer, einem Instrumente, das vorläufig das grösste dieser Gattung auf der nördlichen Halbkugel sein wird. Die Sternwarte am Kap der guten Hoffnung beobachtet gegenwärtig mit einem 4zölligen Heliometer, wird aber ebenfalls nächstens ein 7zölliges erhalten. New-Haven hat nur ein 6zölliges Heliometer. Der Herr Redner demonstrierte nun die Einrichtung und Handhabung eines solchen Heliometers als des feinsten Messinstrumentes, welches die Astronomie besitzt, mit welchem sowohl grössere, als auch die kleinsten Winkelgrössen am Himmel mit gleicher Genauigkeit gemessen werden können. Ferner erläutert er den Begriff der Parallaxe und dessen Wichtigkeit für die Berechnung der Entfernung der Gestirne. Wir wollen darüber nur erwähnen, dass bis jetzt erst von 8—10 Fixsternen die Parallaxe bestimmt ist, dass aber an 3000 Bestimmungen zu machen wären — eine Arbeit, die einen einzigen Beobachter wohl über 30 Jahre vollständig in Anspruch nehmen würde. Da auch die Sternwarten zu Leipzig und Göttingen Heliometer aufstellen werden, so würden vielleicht auch sie an dieser Aufgabe sich entsprechend beteiligen, und sei sonach Hoffnung vorhanden, dass wir

Digitized by Google

nach einigen Jahren oder Jahrzehnten eine genauere Vorstellung gewinnen werden über die Entfernung vieler Fixsterne und die Gruppierung derselben im Weltraume.“

„Eine zweite Aufgabe, welche durch das Heliometer gelöst werden kann und an der sich die Sternwarte zu Bamberg voraussichtlich beteiligen wird, ist die Erforschung der physischen Libration des Mondes — ein Problem, das schon 1845 auf Veranlassung von Bessel in Königsberg von dessen Schüler Wichmann in Angriff genommen wurde, das in den 70er Jahren auch in Strassburg verfolgt wurde, und mit dem sich auch der Herr Vortragende bereits in seiner früheren Thätigkeit beschäftigt hat. Man versteht hierunter jenes durch die feinsten Apparate zu beobachtende Schwanken des Mondes um die Richtung der Schwerkraft der Erde, welches daraus abzuleiten ist, dass die beiden Kräfte, welche einerseits den Umlauf des Mondes und die Achsendrehung des Mondes verursachen, nicht völlig gleich, aber auch nur um sehr weniges verschieden sind. Dieser geringen Verschiedenheit entspricht der geringe Betrag der Schwankung des Mondes (2—3 Bogensekunden). Ist dieser genau ermittelt, so wird sich von demselben auf die Grösse der die Mondbewegung verursachenden Kräfte schliessen lassen und damit ein höchst wichtiges Kapitel über die Frage der Mondbewegung und Mondgestalt seinem weiteren Ausbaue entgegen gehen. — Die vom Heliometer angegebenen Masse müssen aber erst in ihrer Beziehung zu dem gebräuchlichen astronomischen Masse in Bogenwerten eines grössten Kreises am Himmel bestimmt werden. Dazu werden die Entfernungen von Fixsternen gemessen und die Orte dieser Fixsterne aus Beobachtungen mit dem Meridiankreis festgestellt. Daher ist, um die hiesige Sternwarte unabhängig von anderen Sternwarten zu stellen und zu einem Beobachtungsinstitute erster Ordnung zu gestalten, ein weiteres Hauptinstrument nötig — der Meridiankreis. Mittelst desselben werden die Orte der Fixsterne fundamental bestimmt und zwar nach dem Koordinatensysteme der geraden Aufsteigung und Abweichung vom Äquator, resp. ihrer Höhe über den Horizont beim Durchgange durch den Meridian. Die Anschaffung eines solchen Meridiankreises dürfte jedoch aus Gründen der Arbeitsteilung noch um einige Jahre hinausgeschoben werden.“

„Aus der Sammlung des Stifters, Dr. Remeis, erwähnt der Herr Redner vor allem des 10zölligen Refraktors, der, was seine Grösse anlangt, in Deutschland den fünften oder sechsten Platz einnehmen wird. Er ist nach dem Urteile des Redners zwar ungünstig montiert, dessen ungeachtet aber für die hiesige Sternwarte von ausgezeichnetem Werte. Er gewährt einen, unter Umständen auch für Laien höchst interessanten Einblick in die Oberfläche des Mondes, der Planeten oder in sonstige Himmelserscheinungen, und gestattet auch wissenschaftlich brauchbare Messungen; namentlich wird er auch gute Dienste leisten für die Beobachtung der Kometen, die bei ihrem Auftauchen im Himmelsraume in Anbetracht ihrer kurzen Sichtbarkeit gewöhnlich das Interesse aller Sternwarten in Anspruch nehmen. Zu dem letzteren Zwecke wird auch ein eigner Kometensucher aufgestellt werden, welcher ausserdem noch nutzbar zu machen wäre für die Beobachtung der veränderlichen Sterne, denen auch die hiesige Sternwarte einige Aufmerksamkeit zuwenden wird. Endlich erwähnt der Herr Redner noch

Digitized by Google

eines Passageninstrumentes, das vor allem einer exakten Zeitbestimmung dienen soll und dessen erste Aufgabe darin bestehen wird, die geographische Länge und Breite von Bamberg, speziell des Ortes der Sternwarte genau festzustellen. Diese Aufgabe kann nur durch simultane Beobachtungen hier und an einem bereits fest bestimmten Orte gelöst werden und wird schon in diesem Sommer mittelst des provisorisch hier aufzustellenden Instrumentes durch Herrn Dr. Hartwig und Herrn Prof. Dr. Seliger in München vorgenommen werden. — Der Herr Redner geht nun zu den Gesichtspunkten über, nach denen die Aufstellung der Instrumente in der Sternwarte selbst erfolgen soll und gibt zugleich einen schematischen Situationsplan des Sternwartegebäudes. Es sei daraus hervorgehoben, dass die Sternwarte selbst, um die, eine exakte Beobachtung störende Bewegung ungleich temperierter Luft möglichst auszuschliessen, keinerlei heizbare Räume erhalten wird. dass überhaupt jedwede künstliche Wärmequelle von den Räumen der Sternwarte ausgeschlossen sein wird. Zu diesem Zwecke werden die Arbeitsräume und die Wohnung des Astronomen getrennt von der Sternwarte angelegt. Die Beleuchtung in der Sternwarte wird nur durch elektrisches Licht bewerkstelligt werden. Die Wohnung mit einem Laboratorium im Souterrain wird hinter dem Sternwartgebäude errichtet und durch einen bedeckten Gang mit der Sternwarte verbunden werden. Zur Seite dieses Ganges findet das Passageinstrument seine isolierte Aufstellung. Die Sternwarte selbst hat als Hauptteile zwei Seitentürme mit Drehkuppeln, in denen einerseits das Heliometer, andrerseits der Refraktor aufgestellt werden, sowie einen Mittelbau, in dem sich der Saal für den Meridiankreis befinden wird. Auf der östlichen Seite der Warte wird ausserdem noch ein separates, auf Schienen bewegliches Türmchen angebracht werden, das den Kometensucher aufzunehmen hat. — So wird, nach den Versicherungen des Herrn Redners, mit den vorhandenen Mitteln eine Sternwarte hergestellt werden können, die nach ihrer Anlage und Ausrüstung zu einem entschieden hervorragenden astronomischen Institute sich gestalten und in dieser Beziehung in Deutschland etwa nur von Strassburg und Potsdam übertroffen werden wird.“ (Natur.)

Philologische Weisheit. In zwei sehr guten Klassiker-Ausgaben haben wir je eine Anmerkung gefunden, die deutlich zeigt, dass trotz der Unzahl astronomischer Schriften für gebildete Laien gewisse einfache Ereignisse im Sonnensystem dennoch selbst von unterrichteten Leuten nicht völlig verstanden werden.

Shakespeare, Heinrich IV., 2. Teil, II. Akt, 4. Szene sagt Prinz Harry, wie er den alten Falstaff mit Dortchen Lakenreisser schön thun sieht: „Saturn und Venus heuer in Konjunktion?“ hierzu steht in der Groteschen illustrierten Ausgabe, besorgt von Richard Gosche und Benno Tschischwitz, Berlin 1874, die Fussnote: „Was in der Astronomie durchaus nicht vorkommt.“ (Bd. I, S. 397.)

Wielands Abderiten sind in Kürschners Sammlung (Stuttgart bei Spemann) von J. Pröhle besorgt. Auf Seite 15 steht die Fussnote: „Solander . . . . beobachtete 1769 den Sonnendurchgang durch die Venus auf Otaheiti . . .“ Sapienti sat.

Plassmann.

Digitized by Google

Spektrum des neuen Sterns bei χ^1 Orionis. Am 26. Dezbr. schreibt Herr Vogel in den Astr. Nachr. p. 2704, konnte bei ausgezeichneter Luft in Potsdam das Spektrum des neuen Sterns im Orion gemessen werden. Wie es häufig bei sehr stark ausgeprägten Spektren der Klasse IIIa der Fall ist, hat man bei Anwendung mässiger Zerstreuung auch beim Spektrum dieses Sterns auf den ersten Blick den Eindruck, als ob das Spektrum mit einzelnen hellen Linien durchsetzt sei, obgleich nur durch den Kontrast von sehr dunklen Banden und schmalen linienarmen Teilen des Spektrums jener Eindruck hervorgebracht wird. Als Ergebnisse der mit einem Spektralapparat von mittlerer Zerstreuung ausgeführten Messungen sind nachstehend die Wellenlängen der Banden dieses Sterns wiedergegeben und daneben die entsprechenden Werte des Sterns α Orionis zum Vergleich angeführt.

	Nova	α Orionis		Nova	α Orionis
1.	588,8	589,2	6.	—	515,3
2.	581,7	580,4	7.	496,8	496,1
3.	544,1	544,9	8.	494,4	494,7
4.	541,3	541,8	9.	475,1	475,1
5.	517,3	516,6			

Das Spektrum des neuen Sterns zeigt hiernach keine besonderen Abweichungen und ist zur Klasse IIIa zu rechnen.

Das spezifische Gewicht der Meteoriten. Die Berechnung des mittleren spezifischen Gewichtes der Meteoriten nach verschiedenen Methoden ergibt nach Hill als Resultate 4,55; 4,84 4,58; und 5,71; das letzte ist durch die Grösse eines äusserst bedeutenden metallischen Exemplares stark beeinflusst. Die mittlere Dichtigkeit der Erde wird gewöhnlich zu 5,6 angesetzt. Die Meteoriten würden also, wenn sie sich zu einem Körper vereinigten, eine Masse geben, deren Dichtigkeit nicht weit von der der Erde verschieden sein würde. *)

*) The Nature, Nr. 832, pag. 556.

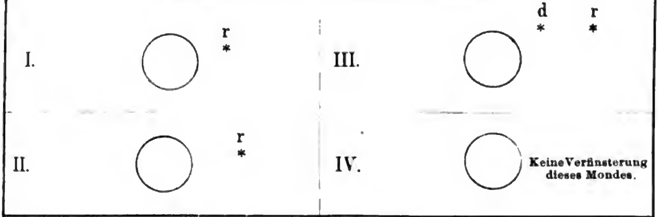
Karl Fritsch, vorm. Prokesch
astronom. und optisches Institut
Wien, VI. Gumpendorferstrasse No. 31
empfiehlt hiermit den Herren Astronomen und Liebhabern der Sternkunde seine **Refraktoren** und **Reflektoren** (Brachyte) eigener Konstruktion in den verschiedensten Aufstellungen von 3—12" Öffnung mit und ohne Uhrwerk, seine **Tubuse**, **Zug-** und **Doppelfernrohre**, **Objektive**, **Okulare**, **Sternspektroskope** etc. etc. Illustrierte Preiskurante gratis und franko.

Soeben erschien:
Antiquarischer Bücher-Katalog No. XL: Astronomie
gratis. Paul Lehmann, Buchh. u. Antiq.
Berlin W., Französische Strasse 33e.

Digitized by Google

Stellung der Jupitermonde im September 1886 um 7^h mittl. Greenw. Zeit.

Phasen der Verfinsterungen.



Tag	West		Ost
1	·2 ·1	○	3· 4·
2	3·	○	1· 4· ·2 ●
3	3· ₄·¹	○	2·
4	○ 1· ³·₄ 2·	○	
5	4· ·2 ·	○	3 ·1
6	4· 1·	○	·2 ·3
7	·4	○	2· 1· 3·
8	·4 2· ·1	○	3·
9	·4 3· ·	○	2 1·
10	3· ·4 ·1	○	2·

Mehrere grössere und kleinere Refraktore

von ausgezeichneter Leistung, mit oder ohne Stativ, sind preiswürdig zu verkaufen. Wegen näherer Auskunft wollen sich Reflektanten an mich wenden.

Dr. Hermann J. Klein in Köln.

Planetenkonstellationen 1886. September 2. 0^h Merkur in grösster westl. Elongation, 18° 5′. September 2. 3^h Merkur im aufsteigenden Knoten. September 2. 3^h Mars mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. September 6. 17^h Merkur im Perihel. September 18. 10^h Neptun mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. September 22. 11^h Saturn mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. September 22. 16^h Sonne tritt in das Zeichen der Wage, Herbstanfang. September 26. 6^h Venus mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. September 27. 9^h Merkur mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. September 27. 14^h Uranus mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. September 27. 16^h Merkur in oberer Konjunktion mit der Sonne. September 28. 0^h Jupiter mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. September 29. 7^h Merkur in Konj. mit Uranus, Merkur 34′ nördl. September 30. 22^h Uranus in Konjunktion mit der Sonne. September 30. 23^h Mars mit mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension.

Planetenstellung im September 1886.

Berlin. Mittag	Geozentr. Rektaszension h.	m.	s.	Geozentr. Deklination °	'	"	Kulmination h	m
Merkur.								
5	9	50	52·86	+13	44	3·4	22	53
10	19	20	57·27	11	50	36·7	23	3
15	10	54	55·16	8	52	20·6	23	18
20	11	29	24·19	5	15	25·4	23	32
25	12	2	51·33	1	22	16·1	23	46
30	12	34	55·95	+ 2	32	27·4	23	58
Venus.								
5	9	31	52·49	+15	32	0·2	22	34
10	9	56	2·58	13	40	5·8	22	39
15	10	19	52·16	11	38	31·0	22	43
20	10	43	23·44	9	28	39·1	22	46
25	11	6	39·35	7	11	56·2	22	50
30	11	29	43·30	+ 4	49	51·8	22	53
Mars.								
5	14	26	42·91	—15	12	59·0	3	29
10	14	39	48·87	16	18	31·2	3	22
15	14	53	12·92	17	21	39·7	3	16
20	15	6	55·37	18	22	2·5	3	10
25	15	20	56·62	19	19	17·7	3	4
30	15	35	16·76	—20	13	2·4	2	59
Jupiter.								
8	12	37	21·13	— 2	48	30·6	1	28
18	12	45	2·41	3	38	11·7	0	56
28	12	52	55·32	— 4	28	26·1	0	24

Berlin. Mittag	Geozentr. Rektaszension h	m.	s.	Geozentr. Deklination °	'	"	Kulmination h	m
Saturn.								
8	7	25	21·33	+21	39	42·8	20	16
18	7	28	58·29	21	32	48·1	19	40
28	7	32	0·28	+21	26	51·8	19	3
Uranus.								
8	12	25	38·91	— 2	2	39·1	1	16
18	12	27	53·55	2	17	16·5	0	39
28	12	30	11·86	— 2	32	12·3	0	2
Neptun.								
6	3	43	54·11	+17	59	51·7	16	42
18	3	43	35·07	17	58	10.9	15	54
30	3	42	57·72	+17	55	33.9	15	7

		h	m	Mondphasen.
Septbr.	4	20	49·2	Erstes Viertel
„	11	5	—	Mond in Erdferne
„	12	23	44·0	Vollmond
„	20	18	49·3	Letztes Viertel
„	26	8	—	Mond in Erdnähe
„	27	10	12·2	Neumond

Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1886.

Monat	Stern	Grösse	Eintritt h	m	Austritt h	m
Septbr. 21.	26 Zwillinge	5·5	11	37·7	12	15·3

Verfinsterungen der Jupitermonde 1886. (Austritt aus dem Schatten.)

1. Mond.	2. Mond.
Septbr. 5. 5h 46m 12·6s	

Für den übrigen Teil des Monats bleibt Jupiter der Sonne so nahe, dass Verfinsterungen seiner Monde nicht beobachtet werden können.

Lage und Grösse des Saturnringes (nach Bessel).

Septbr. 18. Grosse Achse der Ringellipse: 39·83"; kleine Achse 15·64".
Erhöhungswinkel der Erde über der Ringebene. 23° 7·3' südl.
Mittlere Schiefe der Ekliptik Sept. 17. 23° 27' 14·35"
Scheinb. „ „ „ „ „ 23° 27' 6·38"
Halbmesser der Sonne „ „ 15' 57·6"
Parallaxe „ „ 8·81"

(Alle Zeitangaben nach mittlerer Berliner Zeit.)

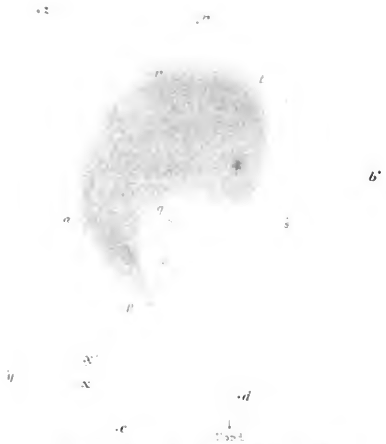
Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Digitized by Google

Siriustafel № 7. (1886).

„Copernicus“
1885 1. December 5h. früh
gez. v. Victor Nielsen.

„Hercules“
1885. 24 Nov. 11h abds.
gez. v. Victor Nielsen



Maja-Nebel 1886. Febr. 23.
nach Otto Struve.

Digitized by Google

Die zweite Rubrik des systematischen Teiles: **die „Topographie des Himmels"** ist so recht eigentlich eine Schöpfung des „Sirius". Während sich in den übrigen populären Werken die wissenschaftlichen Forschungen über die **einzelnen Fixsterne** und **Nebelflecken** nur gelegentlich und zerstreut finden, wird hier alles gesammelt und mit steter Berücksichtigung der neuesten Forschungen eingereiht.

Aber auch dem Streben der **Gegenwart** bleibt unser Blick nicht verschlossen, und ihre **Arbeiten** und **Expeditionen** auf astronomischem Gebiete werden ausführlich behandelt. Selbst die **Instrumentenkunde**, soweit sie zum Verständnisse der Mitteilungen notwendig scheint, namentlich, was die in neuester Zeit so wichtig gewordene **Spektralanalyse** betrifft, wird nicht stillschweigend übergangen. Daran reihen sich **Biographien** berühmter Astronomen, **Aufschlüsse** über einzelne, von den Lesern gestellte Fragen, sowie kleine **Notizen** und **Mitteilungen** der täglichen Vorfälle auf dem Gebiete der Himmelskunde. Zum Schlusse werden regelmässig für einige Monate voraus die **Stellungen** der **Planeten** angegeben.

Zu den beachtenswertesten Gaben jedoch, die wir dem Leser bringen, müssen die zahlreichen und schön lithographierten **Sternkarten, Planetenbilder, Mondlandschaften** etc. gerechnet werden.

So kann das Unternehmen ohne Selbstüberschätzung als einzig in seiner Art bezeichnet werden und die zahlreichen Dankschreiben, welche dem Herausgeber bereits in den vorhergehenden Jahren von den Abonnenten zugingen, beweisen ihm, dass er in seinem uneigennützigen Streben, den Freunden des gestirnten Himmels etwas Gediegenes zu bieten, der Urania neue Verehrer zuzuführen, auf dem richtigen Wege ist.

Die Zeitschrift erscheint in **monatlichen Heften** von ca. $1\frac{1}{2}$ Druckbogen gross Oktav mit lithographischer Beilage und kann durch jede Buchhandlung oder Postanstalt bezogen werden.

Preis ganzjährig (12 Hefte) 10 Mark.

☛ **(Wird nur ganzjährig abgegeben!)**

═══ Für etwa gewünschte direkte Zusendung unter Kreuzband ist noch 1 Mark 20 Pfg. beizufügen. ═══

Für neu eintretende Abonnenten bemerken wir, dass die Bände IV bis XIII der „Neuen Folge" des Sirius noch zu haben sind, und, so lange der geringe Vorrat reicht, sowohl direkt von der unterzeichneten, wie auch durch jede andere Buchhandlung bezogen werden können.

Geschmackvolle Einbanddecken in Ganzleinen stehen pro Decke 75 Pfennig zu Diensten und sind durch jede Buchhandlung zu beziehen.

Zu Bestellungen wolle man sich gefälligst des umstehenden Zettels bedienen.

Leipzig, Januar 1886.

Die Verlagshandlung von **Karl Scholtze.**

Verlangzettel siehe umstehend!

An die Verehrl. Abonnenten des „Sirius“!

Um den Abnehmern des „Sirius“ auch die früheren Jahrgänge der interessanten und allgemein beliebten Zeitschrift leicht zugänglich zu machen, habe ich mich entschlossen, eine Partie Exemplare des IV. bis IX. Bandes (Jahrg. 1876—1881) zu bedeutend ermässigtem Preise hiermit zu offerieren:

Band IV, V, VI (Jahrgang 1876—78) wenn zusammen genommen

nur 15 Mark,

Einzelne Bände 6 Mark.

Band VII, VIII, IX, X (Jahrgang 1879—82) wenn zusammen genommen **nur 20 Mark,**

Einzelne Bände 6 Mark.

Einbanddecken dazu kosten pro Band nur 75 Pfennig.

Noch bemerkend, dass nur ein verhältnismässig kleiner Vorrat abgegeben werden kann, bitte ich verehrl. Interessenten baldigst bestellen zu wollen. Nach Verkauf obiger zurückgestellter Bände tritt der alte Ladenpreis wieder in Kraft.

Jede Buch- und Kunsthandlung nimmt Aufträge entgegen.

Hochachtungsvoll

Leipzig, Januar 1886.

Die Verlagshandlung.
Karl Scholtze

Der Unterzeichnete bestellt bei der Buch- und Kunsthandlung von

Expl. **Sirius.** Neue Folge IV., V., VI. Band zusammen genommen für nur 15 Mark. Einzelne Bände 6 Mark.

Expl. **Sirius.** Neue Folge VII., VIII., IX. X. Band. Zusammen genommen für nur 20 Mark. Einzelne Bände 6 Mark.

Expl. **Einband-Decke** zu Sirius, Band IV. V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, à Decke 75 Pf,

Ort, Strasse und Datum | Name und Stand

Das nicht Gewünschte bitte zu durchstreichen.

Für Gebildete aller Stände!

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

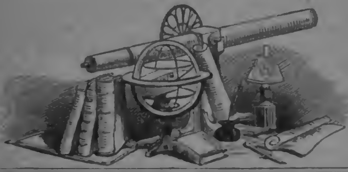
Herausgegeben unter Mitwirkung hervorragender

Fachmänner und astronomischer Schriftsteller.

Redakteur Dr. Hermann J. Klein in Köln.

Band XIX oder neue Folge Band XIV.

8. HEFT.



Leipzig, 1886.
Karl Scholtze.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller.

Redaktion: Dr. **Hermann J. Klein** in Köln.

XIX. Jahrgang (1886).

Monatlich 1 Heft.

— Preis des ganzen Jahrganges 10 Mark. —

Einzelne Semester können nicht abgegeben werden.

PROSPEKT.

Wenn nach dem Lärmen des Tages die Nacht mit ihrem sanften Dunkel, ihrer wohlthuenden Stille und den Tausenden glänzender Sterne aus der Tiefe des Himmels gleichsam wie eine gütige Mutter, zu uns herantritt, verlassen wir gerne auf einige Momente die Erde und schwingen uns auf den Flügeln des Geistes zu jenen Regionen empor, aus welchen uns so viele Rätsel entgegenleuchten.

Schon vor Jahrtausenden, als Deutschland von Urwäldern überwachsen und von wilden Tieren bewohnt war, als unsere Vorfahren noch das Blut ihrer Feinde aus dem Horne des Büffels tranken, hatten die gesitteten Bewohner des Landes am Nil und Indus ihre Augen hinauf zum Sternenhimmel, hinaus in das Urmeer der Ewigkeit gerichtet. Auch ihnen waren diese scheinbar unzähligen Lichtpunkte ein Rätsel; aber der Forschungstrieb, das alte Erbe des Menschengeistes, war in ihnen bereits erwacht, und sie gaben sich bald nicht mehr mit der blossen Bewunderung des Sternenheeres zufrieden, sondern fingen an, mit grosser Aufmerksamkeit die Bewegungen derselben zu studieren.

Die Resultate dieser Studien waren so eigentümlich, dass sie nicht leicht einem grösseren Publikum zugänglich gemacht werden konnten; sie wurden von den Priestern, wie schon Herodot bezeugt, als ein „Mysterium" bewahrt, das in den Zeremonien eines unverständlichen Kultus seinen populären Ausdruck fand. Das Volk wusste sich aber durch seine reiche Phantasie für den Mangel eines weiteren Unterrichtes über den reizvollen Sternenhimmel zu entschädigen: es setzte seine Götter und Helden dahin!

Heute ist es anders geworden. Eine Fülle von Entdeckungen über Bewegung, Gestalt und Beschaffenheit der Himmelskörper liegt zu Tage gefördert und harrt der Bearbeitung für einen grösseren Leserkreis. Durch die Erfindung der Teleskope sind uns zwischen den Gelehrten und dem Volke Vermittler gegeben. Es kann und darf nicht mehr Alles „Mysterium" bleiben, was vom Himmel auf die Erde geflüstert wird.

Dieser himmlischen Geheimnisse Dolmetsch zu sein, das ist die Aufgabe, welche sich unsere Monatsschrift gestellt. Sie wird in allgemein verständlicher Sprache das, was die Wissenschaft darüber lehrt, einem grösseren Leserkreise auseinander setzen, denselben auf die Schönheiten und Wunder des gestirnten Himmels aufmerksam machen und ihm so manchen genussreichen Abend verschaffen.

Neue Folge Band XIV. Heft 8.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von **Dr. HERMANN J. KLEIN** in Köln.

August 1886.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit." Kosmos.

Inhalt: Über Stellarphotographie. Von O. Lohse. S. 169. — Die Auflösbarkeit der Doppelsterne in Fernrohren von verschiedener Grösse. Von Dr. Ignaz Mache. S. 178. — Der Planetenentdecker Dr. Johann Palisa. S. 183. — Vermischte Nachrichten: Tafel VIII. S. 188. — Venus. S. 188. — Über die Temperatur der Mondoberfläche. S. 189. — Über den Majanebel. S. 190. — Inserat. S. 191. — Planetenkonstellationen Oktober 1886. S. 191. — Planetenstellung im Oktober 1886. S. 192.

Über Stellarphotographie.

Von O. Lohse.

(Aus No. 2737 der Astronomischen Nachrichten.)

Die Beachtung, welche man seit kurzer Zeit in erhöhtem Masse der Anwendung der Photographie für astronomische Zwecke zuwendet, hat zunächst zur Folge gehabt, dass man sich vor eine Reihe neuer Aufgaben gestellt sieht, deren Lösung voraussichtlich Jahrzehnte in Anspruch nehmen wird. Die Photographie birgt in sich die Eigenschaft, uns in kurzer Zeit und bei verhältnismässig geringer Mühewaltung am optischen Instrument, die Grundlagen für Arbeiten von ganz bedeutender Ausdehnung zu liefern.

Das Bestreben zu spezialisieren dürfte daher kaum irgendwo hinreichender motiviert sein, als in der Stellarphotographie, und zwar um so mehr, als selbst mit sehr kleinen Instrumenten, sofern sie nur mit Uhrwerkseinrichtung versehen sind, brauchbare Arbeiten ausgeführt werden können. Die Grösse und Beschaffenheit der zur Disposition stehenden optischen Instrumente bestimmt ziemlich genau die Richtung, in welcher die betreffenden Untersuchungen vorzunehmen sind. Unterscheidet man 3 Gattungen von Instrumenten, nämlich (*a*) gewöhnliche photographische Kamera-Einrichtungen, (*b*) Fernröhre von mittleren Dimensionen und (*c*) grosse Fernrohr-Instrumente, so sind durch diese Unterscheidung die Hauptabschnitte des gesamten Arbeitsgebietes in gewisser Weise markiert.

Mit den Instrumenten unter (*a*) würden grosse Teile des Himmels aufgenommen werden können und zwar ohne Schwierigkeiten in dem Mass-

Digitized by Google

Mondes Veränderungen stattfinden, so bedarf diese Mondlandschaft keiner besonderen Empfehlung.“

Die in Rede stehenden dunklen Flecke sind diejenigen, auf welche ich schon vor Jahren hingewiesen habe und von denen ich nachzuweisen suchte, dass sie zur Zeit der Beobachtungen Gruithuisens, Lohrmanns und Mädlers nicht in ihrer heutigen Augenfälligkeit vorhanden waren. Den weissen Rand um die zentralen Krater beider Flecke habe ich ebenfalls vor Jahren schon gesehen und beschrieben, wie die früheren Jahrgänge des „Sirius“ erweisen. In der zweiten Ausgabe meiner „Anleitung zur Durchmusterung des Himmels“ habe ich S. 161 beider Flecken gedacht und bemerkt: „Mit starken Ferngläsern erkennt man, dass beide dunkle Flecke im Zentrum je einen kleinen, hellen Krater haben, der sich bei starker Vergrösserung fast wie ein irdischer Vulkankegel darstellt. Ausserdem laufen, wie ich unter sehr günstigen Verhältnissen gesehen habe, von dem grössern Krater radiale Hügelzüge aus und in einiger Entfernung ist er von kleinen Kraterchen kreisförmig umstellt.“ Dieser Beschreibung und einer 1882, Januar 25. entworfenen Skizze entspricht die Beschreibung des Herrn Gaudibert am besten, doch habe ich damals den Kraterparasiten auf dem Walle nicht gesehen. Diese zahllosen parasitären Krater und die Barrancos des Zentralkraters darf nur ein geübter Mondbeobachter an einem grossen Instrumente wahrzunehmen hoffen. Von Herrn Gaudibert ist aber längst bekannt, dass der mikroskopischen Sehkraft seines Auges und der Vorzüglichkeit seines Instrumentes das feinste Monddetail sich enthüllt. Dr. Klein.

Über den Tysnesmeteorit und drei andere in Skandinavien niedergefallene Meteorsteine.

Von Hans Reusch in Christiania.

Nach dem Manuskript des Verf. übertragen von Otto M. Herrmann.*)

I. Der Tysnesmeteorit.

(20. Mai 1884, Abends zwischen 8 und 9 Uhr).

Der Fall. Das Gehöft „Midt Vaage“ liegt auf dem östlichen Teil der Tysnesinsel, 51 km im SSO. von Bergen. Hier fiel am Abend des 20. Mai zwischen 8 und 9 Uhr ein Meteorstein, der 18·95 kg wog. Ausser diesem wurden in unmittelbarer Nähe des Fallortes einige kleinere Meteoritbruchstücke aufgefunden. Von diesen sind wohl die meisten Splitter, die sich beim Fall von dem grossen Stein loslösten; einer von ihnen jedoch mindestens — nämlich der grösste mit einem Gewicht von 0·91 kg — scheint in Folge seiner Gestalt einem anderen Stein zugehört zu haben. Das Ganze wiegt 21·7 kg.

Gleichzeitig mit dem Fall wurde weithin eine Feuerkugel beobachtet. Über diese liegen mehrere Berichte vor. Bezirksarzt Gjestland, der auf dem Gehöft Hovland wohnt, hat in der „Söndre Bergenhus Amtstidende“

*) Aus dem Neuen Jahrbuch für Mineralogie etc. Beil.-Bd. IV, vom Herrn Verfasser eingesandt und mit Abkürzungen hier wiedergegeben.

Digitized by Google

vom 14. Juni 1884 einen Bericht gegeben. Der von ihm erhaltenen Beschreibung zufolge, die aus den südöstlich vom Fallort gelegenen Gegenden herrührt, schoss die Feuerkugel „mit Blitzesgeschwindigkeit von Südosten nach Nordwesten“. Man hörte einen starken Krach, wie ein von rollendem Dröhnen begleiteter Donner“. Auch einen langen, weissen Rauch bemerkte man.

Ein Beobachter in Skorpen, 10 km OSO. vom Fallort, sah das Meteor zuerst am Himmel über dem Kvinherredgebirge, also im ONO., und verfolgte es so mit den Augen, bis es über den Fjord sprang, also ungefähr in west-nord-westlicher Richtung von ihm.

Grubeningenieur T. B. Barrat, welcher bei Varaldsöens Schwefelkiesgrube, 28 km vom Orte des Falles, angestellt ist, schrieb am 23. Mai an die Zeitung „Bergenposten“: Dienstag, den 20. Abends ungefähr $9^1/_4$ Uhr *) wurde ein langanhaltendes und lautes Getöse gehört und glaubten wir, es sei Donner. Einer der Arbeiter sagte aus, dass er einen schlangenförmigen Rauchstreifen von der nächsten Bergspitze über die Häuser habe herfahren und dann verschwinden sehen. Eine Frau berichtet, sie habe zwei Feuerkugeln in der Nähe der Grube bemerkt. Zwei Arbeiter, welche während des Vorfalles sich im nahen Walde befanden, wurden sehr erschreckt, indem sie eine glühende Kugel von der Grösse einer grossen Lampenglocke in der Richtung von Ost nach West gerade auf sich zukommen sahen. Sie kam auch so nahe, dass sie dieselbe mit einem Schuss aus einem Jagdgewehr hätten erreichen können. Indem die Kugel sich ihnen näherte, begann Feuer auszuströmen, was die Gestalt eines Reissigbesens — die dünne Stelle der Kugel zugekehrt — annahm. Die Kugel flog voran, wurde allmählich kleiner und verschwand endlich, einen schmalen Rauchstreifen hinterlassend. Ungefähr $1^1/_2$ Minuten später hörte man einen fürchterlichen Knall.“

Waldpflanzer H. Skadsem, der in Ulven, 29 km. NNW. vom Fallorte wohnt, hat auf die Bitte des Verfassers hin die Informationen gesammelt, welche bezüglich des Meteorits zu erlangen waren. Auf dem Exerzierplatz Ulven sahen der Wachtposten und mehrere andere Personen Abends $8^1/_2$ bis 9 Uhr die Feuerkugel ungefähr in der Richtung von NW. nach SO. fahren. Der Laut wurde wie ein Kanonenschuss gehört, jedoch viel stärker und mit langem Dröhnen hinterher. Die Schildwache und ein Marketender, der draussen war, vermeinten hinterdrein einen Geruch nach Schwefel zu bemerken. Diese Mitteilungen hat Herr Skadsem nicht von den Betreffenden selbst, sondern aus zweiter Hand erhalten. Die folgenden Aussagen stammen dagegen direkt von den Augenzeugen. Ein Bursche sah die Feuerkugel vom Hofe Kuven (am unteren Ende von „Ulvenvand“) und ein erwachsenes Mädchen sah sie von einer Stelle aus, die der Poststrasse näher gelegen ist. Sie wurden zuerst auf das starke Leuchten aufmerksam und sahen so das Meteor als einen cylindrischen, konisch zugespitzten Feuerkörper mit einem Lichtschweif scheinbar tief und etwas östlich von Kuven vorbeifahren. Die Lufterscheinung hinterliess einen Rauchstreifen

*) Ich möchte nach dem, was sonst festgestellt ist, annehmen, dass diese Stunde zu spät ist, die Uhren gehen, wie allgemein bekannt, auf dem Lande wenig korrekt.

Digitized by Google

in der Atmosphäre, der sich nachher in Folge der schwachen Luftströmung in Zickzacklinien legte und sich zerteilte. Die Richtung des Meteors schien von NW. nach SO. oder vielleicht etwas südlicher zu verlaufen. Zuletzt zerplatzte die Kugel — zerstob — scheinbar mitten über dem „Björnefjord" in der Richtung auf oder etwas östlicher als die Fundstelle in Tysnes. Bei dem Zerplatzen sah man kleine Strahlen von der ursprünglichen Bahnlinie divergieren. Der Bursche schätzte die Zeit von Explosion bis zum Vernehmen des Knalles auf 2 Minuten. Dies dürfte doch sehr unsicher sein, da er nicht nach der Uhr sah.

Vor der Explosion hörte der Bursche ein Zischen wie von einer Kanonenkugel herrührend, nach derselben mehrfachen, auf jeden Fall 4 bis 5 maligen Knall, vielmal stärker als Kanonenschüsse. Die Zeit wurde auf etwa 9 Uhr angegeben. Das Mädchen vermeinte Schwefelgeruch zu verspüren, der Bursche nicht. Ole Skogen Os auf dem Gehöfte Haaland N. von der Kirche zu Os sah die Feuerkugel fast oberhalb (etwas östlich) von seinem Gehöfte etwa in der Richtung von N.—S. passieren. Er behauptet hinsichtlich der Richtung ungefähr sicher zu sein, da er die Richtung des nachfolgenden Licht- und Rauchstreifens beobachtete. Er hörte nur einen gewaltigen Knall mit nachfolgendem Echo vom Gebirge her, bemerkte aber keinen Geruch.

In Fuse sah man die Feuerkugel östlich von diesem Orte vorbeifahren. Der Berichterstatter erblickte sie zuerst in nordöstlicher Richtung und gab an, sie gesehen zu haben bis die Kugel in südwestlicher Richtung vom Platze gewesen sei. Als sie etwas am Ostpunkte vorüber gekommen war, zersprang sie. Zwischen der Explosion und dem Knall lag mindestens eine Minute.

In Vindenes (der Spitze des Fuselandes) wurde der Knall in O. so stark vernommen, dass man ein schwaches Beben des Hauses verspürte. So weit Herr Skadsem.

In Bergen sah man das Meteor und vernahm das Getöse. Ein Gerücht, dass im S. unweit der Stadt beim Gehöfte Landaas ein Meteorstein gefallen sei, bestätigte sich nur insoweit, als eine Frau bei der hier besprochenen Gelegenheit einen leuchtenden Gegenstand an der hier liegenden Hausmannswohnung Strimmelen will haben niederfallen sehen. Sie behauptet, der Gegenstand habe sich gegen das dahinter liegende Ulrikkengebirge abgezeichnet.

Auch in Vossevangen will man das Meteor gesehen haben; ebenso südlich im Kirchspiel Fjeldberg.

Vergleicht man die verschiedenen Mitteilungen über die Richtung, in der sich die Lufterscheinung bewegt hat, so können dieselben als einander widerstreitend erscheinen. In südöstlicher Richtung vom Niedergangsort will man dieselbe sich nordwestlich, in nordöstlicher Richtung, Varaldsöen, dagegen westlich haben bewegen sehen. Die Beobachter im Norden geben eine südliche Bewegung an: der westlichste von diesen (Kuven) bezeichnet die Richtung südöstlich, der nördlichste (Haaland) südlich, der östlichste endlich südwestlich. Diese Angaben können in Einklang gebracht werden, wenn man annimmt, dass sich die Feuerkugel ungefähr senkrecht zur Erdoberfläche bewegt habe. Die Beobachter haben sie zuerst hoch am Himmel erblickt oder, wie es ihnen geschienen hat, ungefähr über den Köpfen und

Digitized by Google

haben sie so gegen den Niedergangsort hin sich bewegen sehen. Ein Himmelskörper braucht nicht sehr hoch zu stehen, damit es dem wenig aufmerksamen Beobachter so vorkommt, als ob er fast senkrecht über ihm stünde: dies ist z. B. bei dem Polarstern, der doch nur 60° über dem Horizont steht, der Fall. Nach der Beobachtung von Skorpen OSO. vom Fundorte, der zufolge das Meteor erst im ONO. gesehen wurde, ist die Bahn wohl nicht ganz lotrecht zur Erde, sondern schräg, etwas nach Westen geneigt gewesen. Wenn von der Bewegungsrichtung des Meteors die Rede ist, darf man nicht vergessen, dass sich die Erde von W. nach O. dreht, so dass die Bahn in Wirklickeit weniger geneigt gewesen ist, als dies zu sein scheint. Die Feuerkugel zersprang, während sie noch hoch oben in der Luft war, da zwischen dem Gewahren der Explosion und dem Vernehmen des Lautes eine gewisse Zeit verstrich. Die Bahn durch die Luft soll nach einem Beobachter (Kuven) von einem Zischen begleitet gewesen sein. Viele Beobachter nahmen, nachdem das Meteor selbst verschwunden war, einen „Rauch“ wahr, der sich eine Zeit lang in der Bahn der Erscheinung hielt, dann aber nach und nach weggeweht wurde und verschwand. Drei Beobachter sagten aus, dass sie nachher einen Schwefelgeruch gemerkt hätten. Wahrscheinlich sind mehr Steine niedergefallen, als man aufgefunden hat. Vorstehend wurde erwähnt, was von Strimmelen berichtet worden ist, und dass der Beobachter von Kuven die Feuerkugel sich in mehrere kleine Teile zerteilen sah. Die Leute am Niederfallsorte wollen mehrere Stücke in den Fjord haben fallen sehen. Am Lygrefjord soll ein Stein gesehen worden sein, der auf einen Berg an der See aufgetroffen, darauf ins Wasser gefallen sei. Auf dem Gehöfte Vaage selbst habe ich mit zwei erwachsenen Personen, die Augenzeugen des Falles gewesen waren, gesprochen. Keine von diesen hatte eine Feuerkugel bemerkt, was, selbst wenn eine solche von ihrem Standpunkte aus zu sehen gewesen wäre, ziemlich wahrscheinlich ist, weil das Meteor sich ungefähr senkrecht auf sie zu sich bewegt hat. Man gibt ja selten darauf acht, was gerade über unserem Kopfe zu sehen ist.

Eine Frau, die sich eine gute Schussweite von dem Punkt entfernt befand, wo später der Stein aufgefunden wurde, hörte einen starken Lärm und erschrak gewaltig; sie sah auf in die Luft und gewahrte eine schwärzliche Wolkenmasse, in der es 5—6mal zu knallen schien; darauf fiel der Stein unter Sausen und mit starkem Gedröhn „schräg“ nieder, indem vom Hügel, wo er auftraf, Rauch und Staub aufstieg. Die Frau ging zu der Stelle hinzu, sah ein Loch, bemerkte aber nichts, was niedergefallen wäre.

Ein Mann, der etwas weiter entfernt war und nach der Tagesarbeit sich seinem Hause näherte, hörte ein „Gedonner“, gerade als er zu der Ecke eines Feldes, die er mir zeigte, gekommen war. Er setzte seinen Weg fort und sah, als er ganz dicht an sein Haus gelangt war, den Stein „wie einen geschossenen Vogel niederfallen. Nach einer aufgestellten Probe sollte der Mann ungefähr 1 Minute 10 Sekunden gebraucht haben, um von der besagten Ecke nach seinem Hause zu gehen. Nach der langen Zeit, die zwischen Wahrnehmung von Laut und Fall verstrich, zu urteilen, muss die Explosion des Meteors sehr hoch über der Erdoberfläche vor sich gegangen sein; wie hoch (vielleicht 20—30000 m) ist schwer zu sagen; man

Digitized by Google

müsste bei einer Berechnung die Geschwindigkeit berücksichtigen, welche die Feuerkugel vor der Explosion hatte, die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles, den Widerstand der Luft (der Stein erreichte wohl nur eine gewisse Geschwindigkeit und behielt diese dann), endlich auch, dass die Bahn des Meteors wahrscheinlich infolge von dessen unregelmässiger Form etwas krumm wurde.

Am Morgen nach dem Fall bemerkte ein Mädchen, das dicht an der Fallstelle wohnte, im Grase einen grossen schwarzen Stein liegen. Sie wälzte ihn zur Seite, achtete aber nicht genauer auf ihn. Bezirksarzt Gjestland, der ein paar Tage darauf erfuhr, dass „die Feuerkugel niedergefallen sein sollte“, stellte Nachforschungen an, fand jedoch nichts. Erst später, als sich das Gerücht verbreitete, Herr Gjestland habe nach einem niedergegangenem Stein gesucht, wurde die Aufmerksamkeit auf den von dem Mädchen gefundenen Stein gelenkt. Der Stein hatte die Erdoberfläche an einer Stelle getroffen, wo das Gebirge, aus Thonschiefer bestehend, mit ein wenig (ca. 30 cm) Erde bedeckt war. Der Stein war durch diese hindurchgedrungen, hatte von dem darunterliegenden Gestein Splitter abgeschlagen und war darauf 13 m vom Loch nach N. weggesprungen.

Jetzt erhielt Herr Gjestland auf sein Ersuchen den Stein in Verwahrung für die Hausmannsfrau, auf deren Grund er gefallen war, und Herr Gjestland schrieb den erwähnten Zeitungsartikel. Seiner gütigen Vermittlung ist es zu danken, dass der Stein für die Universität Christiana erhalten wurde und nicht, wie es fast geschehen wäre, in die Hände eines Ausländers kam. Herr Gjestland hat auch Sorge getragen, dass die Umgebungen des Fallpunktes genau nach kleinen Bruchstücken durchsucht wurden und sind von letzteren 58 zusammengebracht worden.

Der Stein ist mit einer schwarzen, schwach glänzenden oder fast matten Schmelzkruste bekleidet, deren Dicke nur einen Bruchteil eines Millimeters ausmacht, kaum an irgend einer Stelle 0·5 mm dick. Die Schmelzhaut ist rauh, bisweilen in so hohem Grade, dass sie an eine von der Kälte zusammengezogene Haut erinnert. Mitunter sieht man um die uhrglasförmigen Eindrücke herum eine Andeutung zu einer strahlenförmigen Anordnung dieser Unebenheiten der Haut. Die hervorragenden kleinen Körner in der Schmelzrinde scheinen vorwiegend da vorzukommen, wo in derselben Eisenkörner eingesprengt liegen. Wenn man die Schmelzrinde reibt, so kommt nämlich Eisen in Gestalt kleiner Warzen zum Vorschein. Bei näherem Betrachten sieht man, dass die Schmelzhaut von einem unregelmässigen feinmaschigen Netz von ganz feinen Sprüngen durchsetzt ist, das wahrscheinlich während des Erkaltens entstanden ist. An mehreren Stellen sieht man aussen auf der Schmelzhaut helle Flecke einer weisslichen, pulverförmigen Substanz. Auf dem grossen Stein, der abgewaschen und abgebürstet worden ist, war dieses Pulver wahrscheinlich ursprünglich in ansehnlicherer Menge zugegen, als jetzt. Dies kann man an einem verhältnismässig reichlich damit bedeckten Stücke sehen, das vom grossen Stein abgeschlagen wurde, und das man mit seiner Bruchfläche in den grossen Stein einpassen kann. Das Pulver, welches ziemlich lose in den Vertiefungen zwischen den kleinen Unebenheiten der Schmelzrinde sitzt, zeigt sich u. d. M. als aus doppelbrechenden Mineralsplittern zusammen-

Digitized by Google

gesetzt, die sich nicht mit einem der Mineralien des Meteorits in Übereinstimmung bringen lassen, sondern welche Staub von dem Schiefer zu sein scheinen, auf welchen der Meteorstein aufschlug. Das Pulver ist wahrscheinlich an dem Gestein haften geblieben, bevor die Schmelzhaut erstarrt war.

Die Gesteinsart des Meteorits. Der Meteorstein ist nicht bröckelig, wie viele andere Meteorite, sondern ziemlich fest und hart. Die Hauptfarbe ist grau. Prof. Kjerulf hat eine Ecke vom Stein absägen lassen. Das, was unseren Meteorit in besonderem Grade auszeichnet, ist die schöne breccienartige Struktur desselben. In einer dunkelgrauen Grundmasse liegen scharfkantige Fragmente von lichterer Farbe eingestreut, einige verhältnismässig sehr hell, andere weniger. Bei näherem Studium sieht man, dass ein allmählicher Übergang besteht von den grösseren Bruchstücken zu den kleineren und immer kleineren, bis ganz winzigen von weniger als 1 mm Breite. Dass ein solcher Übergang thatsächlich existiert, wird im Folgenden durch die mikroskopische Untersuchung bestätigt werden. Der Stein stellt sich als ein Chondrit mit breccienartiger Struktur dar.

Die Schnittfläche liess sich nur unvollkommen polieren. Das Eisen im Stein wurde bald blank, ragte aber als ein zäher Bestandteil bei der weiteren Behandlung über der Oberfläche hervor, so dass diese vom Putzpulver wenig beeinflusst wurde. Hält man die Schnittfläche in geeigneter Weise gegen das Licht, so dass das Eisen glänzt, so kann man sich von der Art, wie letzteres auftritt, eine gute Vorstellung machen. Das Eisen gehört hauptsächlich der Grundmasse an. Man erblickt einzelne rundliche Klümpchen von ungefähr ein paar Millimeter Grösse und ausserdem kleine, unregelmässig geformte Körner. Die meisten kleinen und einige der etwas grösseren Bruchstücke sind ziemlich eisenfrei. In den meisten der grossen Bruchstücke tritt das Eisen wie in der umgebenden Grundmasse auf, in einigen ist es spärlicher vorhanden. Ausser Eisen bemerkt man einige andere gelbliche Körner mit Metallglanz.

Der Meteorit zeigt sich wesentlich aus Bronzit, Olivin und Eisen zusammengesetzt, wozu sich etwas Magnetkies gesellt. Andere Mineralien vermochte ich nicht mit Sicherheit zu erkennen. Es wäre möglich, dass sehr sparsam monokliner Augit vorkommt. Ein Versuch, aus Pulver vermittelst einer konzentrierten Lösung von Jodkaliumjodquecksilberlösung möglicherweise vorhandene leichtere Mineralien auszuscheiden, ergab ein negatives Resultat. Der Bronzit ähnelt auf den ersten Blick dem Olivin, unterscheidet sich von diesem aber dadurch, dass seine Spaltbarkeit besser ist und dass er im Querschnitt sowohl pinakoidale wie prismatische Spaltbarkeit aufweist; letztere findet sich beim Olivin nicht.

Weiter besitzt derselbe eine gewisse faserige Struktur; die Polarisationsfarben sind auffallend matter als die des Olivins. Der Bronzit tritt durchgängig in langgestreckten säulenförmigen Individuen auf, der Olivin in kurzen.

Bei der Betrachtung der Struktur des Steines wollen wir vorläufig von den grösseren Bruchstücken absehen, die übrigens, wie wir später sehen werden, nicht wesentlich von der übrigen Masse abweichen. Man sieht Eisen, das wie ein Kitt eine Menge durchsichtiger, scharfkantiger und abgerundeter kleiner Stücke zusammenfügt, in denen die beiden Mineralien,

Digitized by Google

Olivin und Enstatit, auf mehrere verschiedene Weisen auftreten. Ausser als Kitt gewahrt man das Eisen auch in grösseren, unregelmässigen Partien. In einigen meiner, von Wehrlein angefertigten Dünnschliffe tritt das Eisen sehr schön dadurch hervor, dass daselbst über dem Eisen auf der einen Seite des Schliffes Kupfer ausgeschieden ist.

In den durchsichtigen Fragmenten kommt ein Teil der Eisenkörner eingesprengt vor, meist sehr spärlich auftretend. Die Bruchstücke bestehen wesentlich aus Enstatit und Olivin. Bald haben wir ein unregelmässig umgrenztes oder auch mehr oder weniger abgerundetes Korn vor uns, das nur aus einem einzigen Olivin- oder Enstatitindividuum besteht, bald wird ein Bruchstück aus mehreren Krystallen zusammengesetzt. Die erste Art von Bruchstücken, die „monosomatischen" sind durchgängig klein und es ist in der Regel nicht viel Bemerkenswertes an ihnen. Hervorzuheben sind die kugelförmigen Olinindividuen, die im Innern von „Wänden" und „Böden" aus bräunlichem Glas durchzogen sind.

Ausser den grösseren nach Zentimeter messenden Bruchstücken finden sich in unserem Meteorit kleinere bis solche von nur ein paar Millimeter Ausdehnung; doch behalten diese denselben Charakter wie die grossen. Ja mir scheint nach makro- und mikroskopischer Untersuchung, dass alle die kleinen Bruchstücke, sogar die kleinsten, nur Teile derselben Substanz, wie die in den grossen auftretende sind. Wie die ganze Struktur hervorgegangen ist, soll in einem späteren mehr theoretischen Abschnitt behandelt werden.

Unser Meteorstein wird von Rissen durchsetzt, die beim Zerschlagen einen schwarzen, glänzenden und gestreiften Beschlag zeigen. Wenn eine solche Spalte in einem Dünnschliff der Quere nach durchschnitten wird, so zeigt sich dieselbe von einer schwarzen Substanz erfüllt. Wo dieselbe in verhältnismässig breiten Partien auftritt, sieht man, dass sie aus Eisen besteht. Da wo eine Spalte ein rundliches Eisenkorn durchschneidet, fliesst dieses mit dem Eisen der Spalte zusammen.

II. Die Hesslemeteorite.

(1. Januar 1869 ungefähr $12^1/_2$ Uhr Nachmittags.)

Über die Hesslemeteorite hat Freiherr von Nordenskjöld eine sehr wertvolle Abhandlung geschrieben, der wir betreffs des Falles und der chemischen Zusammensetzung folgendes entnehmen.*) Hessle liegt ungefähr 30 km von Upsala entfernt. Hier und in der Umgebung fiel zur oben angegebenen Zeit eine ganze Anzahl Steine, von denen der grösste ungefähr 2 kg wog. Dieselben wurden auf einer ovalen Fläche gesammelt, mit 5 km Breite und fast 16 km Länge, von NW.—SO. Die Wurfrichtung muss nach Nordenskjöld von SO. nach NW. verlaufen sein, da die grössten Steine am weitesten nach NW. gefunden wurden. Ausser den Steinen fand man auch ein dunkles Pulver auf dem Schnee. Die Steine kamen mit geringer Geschwindigkeit und waren nach dem Fall etwas warm. In der Fallgegend, wo der Himmel meist bedeckt war, hat man

*) A. E. Nordenskjöld, Meteorstensfallet vid Hessle. Kongl. Svenske Vet. Ak. Handlingar. Bandet 8. No. 9. 1870.

Digitized by Google

kein Lichtphänomen beobachtet, dagegen vernahm man mehrere Minuten hindurch starken Knall, Gerassel und andere Laute. Ein Beobachter in einigem Abstand vom Fallplatze sah eine Feuerkugel mit blassblauem Schein sich von S. nach N. bewegen.

Nordenskjöld führt verschiedene Analysen sowohl vom Stein in seiner Gesamtheit, als auch von den auf verschiedene Weisen ausgesonderten Teilen an.

Die Steine sind mit einer schwarzen Haut überzogen, die an verschiedenen Stellen desselben Steines verschieden dick sein kann. Die Haut ist ziemlich matt oder nur schwach glänzend. An einem der im Mineralogischen Museum der Universität Christiania aufbewahrten Steine sieht man deutlich, dass die Haut auf einer Fläche mehr glänzt als auf den anderen.

Das Innere der Fläche ist lichtgrau, fast weisslich. Schon bei der Betrachtung eines Dünnschliffes mit der Lupe kann man sich überzeugen, dass dasselbe viel weniger Eisen als der Tysnesmeteorit enthält und dass die Bruchstücknatur bei weitem nicht so ausgeprägt ist. Letzteres hat, mindestens zum Teil, seinen Grund darin, dass das Eisen hier nicht als Kitt, sondern wesentlich in Form von Klumpen auftritt. Die Hesslemeteorite ähneln sehr den grossen, hellen Bruchstücken im Stein von Tysnes, eine Vermutung, die durch die mikroskopische Untersuchung ihre Bestätigung findet.

Auch sie gehören zu der von Rose aufgestellten Familie „Chondrite". Man hat eine hauptsächlich aus unregelmässig begrenzten Körnern von Olivin und Bronzit bestehende Grundmasse. Diese Körner sind von sehr verschiedener Grösse, bis zu $^1/_2$ mm. Vielleicht ist auch eine amorphe Substanz zugegen. In der Grundmasse liegen grössere, kantige und abgerundete, zum Teil kugelförmige Bruchstücke, die sich von der Umgebung deutlich als etwas besonderes abheben. Ausser diesen finden sich in der Grundmasse verschiedene Aggregate, die man als verschwommene, unregelmässig begrenzte Bruchstücke ansehen könnte. Der ganze Stein muss überhaupt als klastisches Gestein betrachtet werden, in dem sich eine Anzahl Bruchstücke durch ihre Grösse und Struktur vom übrigen herausheben.

(Fortsetzung folgt.)

Balfour Stewart, über die Licht- und Wärmestrahlung der Himmelskörper.

Wenn man die schwierige Frage aufwirft, was die Spektralanalyse über die Natur der Grundstoffe lehrt, ob sie gestattet, dieselben als wirklich einfache Körper zu betrachten, oder ob sie nicht vielmehr diese Annahme als unhaltbar zurückweist, so ist es wohl nötig als erwiesen anzunehmen, dass sich alle Materie aus Atomen und Molekeln aufbaut. Letztere sind sehr häufig so gegen einander gelagert, dass unter deren Einfluss der Körper fest oder flüssig erscheint. Unter Umständen jedoch halten sich die verschiedenen Molekeln in solcher Entfernung von einander, dass keine merkliche gegenseitige Anziehung besteht: Der Körper ist gasförmig. In diesem

Digitized by Google

Zustand vermögen wir die auf Licht- und Wärmestrahlung sich beziehenden Eigenschaften der Molekel am leichtesten zu ergründen.

Nun lehrt uns die Spektralanalyse ganz unzweifelhaft, dass bei relativ niederen Temperaturen und geringer gegenseitiger Entfernung der Massenteilchen die Molekularstruktur verhältnismässig verwickelter Natur ist, während dieselbe bei höherer Temperatur, wie am Spektrum zu ersehen ist, viel einfacher erscheint, so dass in diesem Temperaturintervall ein Spaltungsprozess vor sich gegangen sein muss.

Im allgemeinen wird man über die Natur dieser Vereinfachung, welche das Spektroskop anzeigt, verschiedener Ansicht sein können. So hat das Wasser im gasförmigen Zustand mit steigender Temperatur neben Wassermolekeln auch solche von Wasserstoff und Sauerstoff aufzuweisen, bis endlich bei sehr starker Erwärmung eine vollständige Zersetzung in die zwei Komponenten eintritt. Behandelt man aber Joddampf in derselben Weise, so wird es sich fragen, ob wir diesen Körper, der sich den gewöhnlichen Hülfsmitteln unserer Laboratorien gegenüber als ein einfacher erweist, im luftleeren Raum und unter dem Spektroskop auch noch als Element auftreten sehen, oder ob nicht die beobachteten Erscheinungen darauf hinweisen, dass er zusammengesetzt ist. Es gilt für erwiesen, dass bei hoher Temperatur die Jodmolekeln zerfallen. Bilden sie dann kleinere Partikelchen von Jod, oder entstehen dabei die Komponenten dieses sogenannten Elements? Die Unmöglichkeit, auf gewöhnliche Weise einen Körper zu zerlegen, kann nicht als Bestätigung der Behauptung gelten, dass die Elemente einfache Körper seien, da ja gewisse zusammengesetzte Substanzen in der Flamme des Spektralapparats auf den ersten Blick ihre Bestandteile verraten; in der hohen Temperatur findet eine momentane Zerlegung statt, welcher bei Abkühlung eine Rekonstruktion folgt.

Wenn man einen wirklichen Unterschied zwischen einfachen und zusammengesetzten Körpern aufrecht erhalten will, so darf dieser sich nicht bloss darauf gründen, ob wir im stande sind, einen Körper zu zerlegen oder nicht, sondern man wird sich nach besseren Beweismitteln umzusehen haben.

In dieser Hinsicht ist zunächst an die von Dulong und Petit entdeckte Thatsache zu erinnern, dass alle Elemente, mit einer oder zwei Ausnahmen, nahezu dieselbe Atomwärme besitzen, welche sich ausdrückt als das Produkt der spezifischen Wärme in das Atomgewicht.

Aber dieses Gesetz beschränkt sich nicht auf die Elemente; es erstreckt sich auf alle Körperfamilien von ähnlicher atomistischer Zusammensetzung, obwohl das genannte Produkt bei den Verbindungen einen höheren Betrag erreicht als bei den sogenannten Grundstoffen; bei letzteren ist es ungefähr gleich 6, während es für die Chloride von Ba, Sr, Ca etc. 18 übersteigt, für die Karbonate von Ba und Ca den Betrag 22 nahezu erreicht.

Wir sind in hohem Masse geneigt, anzunehmen, dass die Kraft, welche die etwaigen verschiedenen Komponenten der Elemente verbindet, viel mächtiger wirkt als diejenige, welche zur Vereinigung zweier sogenannter Grundstoffe beiträgt. Daher ist erstens zu erwarten, dass die zur Erwärmung eines zusammengesetzten Atoms von Chlorbarium um eine gewisse Anzahl von Graden nötige Wärmemenge nahezu gleich der Wärme ist,

Digitized by Google

welche für die gleiche Temperatursteigerung von 1 At. Ba und 2 At. Cl erforderlich ist. Ferner wird die demselben Temperaturintervall entsprechende, einem Atom Cl zugehörige Wärmemenge dieselbe sein wie für ein Atom Ba, vorausgesetzt, dass beide Substanzen in demselben Aggregatzustand, z. B. beide fest, angenommen werden. Wenn nun die Atomwärme eines Elements durch die Zahl 6 repräsentiert wird, so wird diejenige eines Atoms Bariumchlorid = 18. Dieses Gesetz für die Atomwärme zusammengesetzter Körper ist in der That von Kopp aufgefunden worden, und der theoretische Schluss, welchen man aus den Sätzen von Kopp und Dulong ableitet, ist kein anderer, als folgender: Die sogenannten Grundstoffe sind von den Verbindungen nicht wesentlich verschieden, wohl aber sind die zwischen den allenfalls vorhandenenen Komponenten der Elemente wirkenden anziehenden Kräfte bei weitem mächtiger entwickelt als diejenigen, welche die Elemente zu zusammengesetzten Körpern verketten.

Es spricht sehr vieles dafür anzunehmen, dass wenn die Elemente in Wahrheit zusammengesetzte Körper sind, diejenigen mit den kleinsten Atomen die geringste Atomwärme aufweisen werden; obwohl man noch nicht im Stande war, die spezifische Wärme von O und H in festem Zustand zu bestimmen, hat doch Kopp gefunden, dass sein für Verbindungen aufgestelltes Gesetz die Voraussetzung notwendig macht, dass die Atomwärme der beiden letzterwähnten Elemente erheblich kleiner ist als die der übrigen Grundstoffe, und dass namentlich der Wasserstoff die kleinste Atomwärme besitze. Elemente von kleinem Atomgewicht und vermutlich einfacher Atomverkettung scheinen also mit Rücksicht auf die Atomwärme zu solchen mit grossem Atomgewicht in derselben Beziehung zu stehen, wie die Klasse der Elemente zur Klasse der Verbindungen.

Nehmen wir nun an, die Spektralanalyse wäre als Untersuchungsmethode vor Entdeckung des Natriums bekannt und verwendet worden; man hätte dann gewiss Kochsalz und Soda als getrennte Elemente betrachtet, aber auf Grund der Betrachtung des Spektrums hätte man schliessen müssen, dass diese beiden Substanzen einen Stoff gemeinsam haben, der sich in der Spektralflamme momentan von ihnen abtrennt und die gelbe Linie hervorruft. Dies führt uns zu der Frage, ob es in den Spektren verschiedener Elemente zusammenfallende Linien gibt, welche nicht von Verunreinigungen herrühren. Lockyer hat solche Koincidenzen von kurzen Linien bei vielen Metallen, aus welchem alle Verunreinigungen entfernt worden waren, nachgewiesen, und es wäre zu entscheiden, ob nicht diese kurzlinigen Koincidenzen einem allen gemeinsamen Stoff angehören, der sich in der hohen Temperatur selbständig macht.

Dieselben kurzen Linien, die von Lockyer bemerkt wurden, haben sich bei einer genaueren Untersuchung von Liveing und Dewar, die mit einem schärferen Instrument ausgeführt wurde, als nur nahezu zusammenfallend erwiesen; wir haben uns also zu fragen, welche Bedeutung man diesem nicht ganz vollständigen Zusammenfallen gewisser kurzer Linien im Spektrum verschiedener Elemente beimessen darf.

Die Vergleichung der Absorptionsspektra gewisser Verbindungen von gemeinsamen Charakter zeigen nach den Untersuchungen von Russel und anderen, dass wir ein gewisses Band im Spektrum dem allen gemeinsamen

Digitized by Google

Grundstoff zuschreiben dürfen, obwohl dessen Lage in den einzelnen Spektren der Verbindungen zwischen engen Grenzen schwankt.

Es mag dies daher rühren, dass durch den Mangel vollkommener Freiheit die Vibrationszeit der Gruppen von Molekeln nicht konstant bleibt und daher eine Verschiebung von Absorptionsstreifen erfolgt. Etwas ähnliches mag bei den Elementen stattfinden, bei welchen die wirkenden Kräfte so intensiv sind, dass selbst die höchste erreichbare Temperatur keine vollständige Zersetzung herbeiführen kann; dieses Unvermögen findet seinen Ausdruck in dem nicht vollständigen Zusammenfallen der kurzen Linien, welche den Spektren verschiedener Elemente gemeinsam sind.

Dies wären im grossen und ganzen die Beweise terrestrischer Natur, welche erkennen lassen, dass man nicht berechtigt ist, einen wesentlichen Unterschied zwischen Elementen und Verbindungen aufzustellen, und dass in den sogenannten Grundstoffen die einzelnen Bestandteile oder Komponenten mit grosser Gewalt an einander festgehalten werden.

Zur Untersuchung der Spektra der Sonne und der Sterne übergehend, bemerken wir, dass Pierre gezeigt hat, wie in solchen Atmosphären, wo die Schwere sehr mächtig wirkt, die schweren Molekeln von den leichteren sich trennen und herabsinken. Daher stellt sich Lockyer vor, dass in Luftmeeren dieser Art, wo fortwährend eine Trennung der Molekeln stattfindet, die schwereren in grösserer Tiefe an Stellen von höherer Temperatur zersetzt werden, die leichteren in höheren und kälteren Regionen sich verbinden und daher schwerer werden. Diese Art von Sichtungsprozess ist nicht zu verwechseln mit den grossartigen Sonnenstürmen, welche ein Auf- und Niederwogen weithin sich erstreckender Gasmassen bedeuten. Beide Vorgänge spielen sich auf der Sonne gleichzeitig ab und geben ohne Zweifel die beste Erklärung für den von Lockyer zuerst erwähnten merkwürdigen Umstand, dass im Sonnenspektrum eine Verschiebung von Linien in dem einen oder andern Sinne stattfindet, je nachdem das glühende Gas, welchem diese Linien angehören, sich dem Auge nähert oder sich von ihm entfernt. Gewiss ist es demnach, dass die 2 Substanzen, welche dieselbe Linie an verschiedenen Stellen zeigen, in verschiedenen Regionen der Sonnenatmosphäre schweben, und unter solchen Umständen können wir nicht daran zweifeln, dass diese Linien eine verschiedene Molekulargruppierung, herbeigeführt durch den erwähnten Sichtungsprozess, anzeigen.

Die glänzendsten und daher wahrscheinlich die heissesten Sterne zeigen in ihrem Spektrum vorwiegend dunkle Linien von H, Ca und Mg, während in Sternen vom Typus unser Sonne noch die Fe- und Na-Linien dazutreten. In den kühleren Sternen sind H und Ca verschwunden, dagegen die Linien von Mg, Na, Fe, Bi und Hg überwiegend. Die kältesten Sterne zeigen die Linien der Metalle nicht mehr, sondern nur Bänder von Linien der Metalloide. Wir müssen annehmen, dass in diesen letzteren alle Linien der Metalle durch die bei der niedrigen Temperatur der Sterne auftretenden Assoziationen der Molekeln zum Verschwinden gebracht worden sind.

Die Zusammenfassung dieser Auseinandersetzungen führt zu folgenden Sätzen:

1) Es gibt experimentelle Beweise verschiedener Art, welche erkennen

Digitized by Google

lassen, dass die sogenannten Elemente von andern Körpern ihrem Wesen nach nicht verschieden sind.

2) In dem Spektrum reiner Metalle erscheinen bei hoher Temperatur gewisse Linien, welche für verschiedene Elemente nahezu zusammenfallen. (Lockyer nennt sie Fundamentallinien, „basic lines".)

3) In der Sonnenatmosphäre spielt sich ein Prozess ab, durch welchen die Molekeln und Atome verschiedener Struktur getrennt werden. Die grösste Zahl von Fundamentallinien zeigt sich in den heissesten Regionen der Sonne.

4) In den heissesten Sternen, wo die Dissoziation am weitesten greift, erscheinen nur wenige, stark vorwiegende Linien, welche dem H, Ca und Mg angehören.

Es scheint daher der Schluss berechtigt zu sein, dass die Hypothese, unsere seitherigen Elemente seien auch zusammengesetzte Körper, die für Erde, Sonne und Sterne erhaltenen Resultate der Spektralanalyse, einfach und befriedigend erklärt.*)

Die Änderungen der Wärmestrahlung des Mondes während der totalen Mondfinsternis am 4. Oktober 1884.**)

Die seltene Gelegenheit, eine totale Mondfinsternis unter so günstigen Verhältnissen zu beobachten, dass es möglich ist, die feinen Messungen der vom Monde ausstrahlenden Wärme auszuführen, wird es rechtfertigen, dass beim Erscheinen einer ausführlichen Arbeit über die letzte, zu derartigen Beobachtungen verwertete Finsternis auf dieselbe noch nachträglich eingegangen wird.

Wie der Earl of Rosse, auf dessen Privat-Observatorium zu Birr Castle die Beobachtungen gemacht sind, in einer die Mitteilung des Herrn Boeddicker begleitenden Note erwähnt, hatte er bereits 1869 sich durch eine Reihe von Messungen die Überzeugung verschafft, dass es mittelst der Thermosäule nicht nur möglich ist, die strahlende Wärme des Mondes wahrzunehmen, sondern auch mit ziemlicher Genauigkeit ihre Grösse zu bestimmen. Durch eine 1870 publizierte Reihe von Messungen hatte er hierauf nachgewiesen, dass zwar wegen der bedeutenden Änderung der Wärme des Mondes mit seiner Phase die gemessene Mondwärme von der Sonne, und nicht aus dem Inneren des Mondes stammen müsse; aber da die vom Monde zum Apparate gelangenden Strahlen in viel geringerem Prozentsatze durch eine Glasplatte hindurchgingen, als die direkt von der Sonne kommende Wärme, musste man annehmen, dass ein grosser Teil der Wärme erst vom Monde absorbiert und dann wieder ausgestrahlt werde, und dass sie nicht sofort reflektiert oder zerstreut werde. Es war daher von Interesse, nicht bloss eine sorgfältigere und ausgedehntere Reihe von Messungen und eine sorgfältigere Reduktion der Resultate vorzunehmen, sondern man musste

*) Naturforscher, 1886, No. 14.

**) The Scientific Transactions of the Royal Dublin Society. Ser. 2, Vol. III, 1885, p. 321.

Digitized by Google

auch den Versuch machen, weitere Aufschlüsse beizubringen über den Gang der Erwärmung und der Abkühlung der Mondoberfläche bei wechselnder Menge der auffallenden Sonnenstrahlen. Die betreffende Untersuchung wurde 1873 veröffentlicht, aber anstatt, wie man erwarten musste, eine höhere Temperatur nach dem Vollmonde zu ergeben als in einem entsprechenden Abstande von der Opposition vor demselben, schien gerade das Umgekehrte der Fall zu sein, vielleicht infolge eines Unterschiedes in der durchschnittlichen physikalischen Beschaffenheit der beiden vor und nach der Opposition sichtbaren Teile der Oberfläche des Mondes. Es blieb daher nur übrig, die Gelegenheit der Mondfinsternisse für die Messung der Wärme bei wechselnder Beleuchtung zu benutzen, da hier die Änderungen so viel schneller erfolgen als bei den Phasenänderungen, und man wohl annehmen durfte, dass hierbei die Oberfläche des Mondes ziemlich unverändert bleibt.

Die erste Gelegenheit, solche Messungen unter günstigen atmosphärischen Bedingungen auszuführen war die Mondfinsternis am 4. Oktober 1884, welche bei Abwesenheit des Earl of Rosse von Herrn Boeddicker allein ausgeführt worden ist. Die Beobachtungen wurden mit denselben Apparaten und im wesentlichen nach derselben Methode angestellt, wie die früheren Messungen der Mondwärme; sie wurden möglichst ohne Unterbrechung von $21^h\ 27^m$ Sternzeit, oder 11 Minuten vor dem ersten Kontakt mit dem Erdschatten, bis $1^h\ 55^m$ Sternzeit, oder 45 Minuten nach dem letzten Kontakt mit dem Halbschatten, fortgesetzt. Die Beobachtungen waren bis $21^h\ 11^m$ nicht sicher wegen mässig dichter Wolkenhüllen; später bei klarem Himmel traten nur noch vier kleine Störungen der Beobachtung ein, welche angeführt werden. Die Totalität der Finsternis dauerte von $21^h\ 40^m$ bis $23^h\ 13^m$; die letzte Berührung mit dem Schatten erfolgte um $0^h\ 12^m$; die letzte mit dem Halbschatten um $1^h\ 12^m$. Wiederholt überzeugte man sich davon, dass auf den die Mondstrahlen empfangenden Linsen keine Feuchtigkeit sich niedergeschlagen habe. Die Werte, welche gefunden wurden, sind in einer Tabelle genau berechnet und graphisch in einer Kurve dargestellt. Herr Boeddicker hat ferner durch eine ganze Reihe von Beobachtungen, die in einer zweiten Tabelle zusammengestellt sind, die Ablenkung des Galvanometers der Termosäule bestimmt, die durch die Strahlung des Vollmondes veranlasst wird, und für dieselbe im Mittel den Wert 358·6 Skalenteile erhalten.

Unter Bezugnahme auf diesen Wert der Wärme des Vollmondes fasst Herr Boeddicker die Resultate seiner Beobachtung während der Finsternis in folgende Sätze zusammen:

Nach dem letzten Kontakt mit dem Halbschatten (wenn also die Mondoberfläche wieder ganz frei den Sonnenstrahlen exponiert ist) beträgt die Wärmewirkung nur 85·3 Prozent des Wertes, den sie ohne Finsternis haben würde; und 38 Minuten nach dem letzten Kontakt mit dem Halbschatten ist sie noch nur 86·8 Prozent von dem Werte des Vollmondes.

Die Abnahme der Wärme vor der totalen Phase in der gleichen Zeit erfolgt viel schneller als die Zunahme derselben nach der Totalität. Von der Zeit vor dem ersten Kontakt mit dem Halbschatten bis 54 Minuten vor dem Beginn der Totalität betrug die Abnahme der Wärme 346·6

Digitized by Google

Skalenteile des Galvanometers und in derselben Periode nach der Totalität betrug die Zunahme der Wärme nur 302·4 Einheiten.

Das Minimum der Wärmewirkung tritt entschieden später ein als das Minimum der Erleuchtung, von der man annehmen kann, dass sie mit der Mitte der Finsternis zusammenfällt. Dies ergibt sich daraus, dass die vor der Totalität beobachteten Werte grösser sind als die in gleicher Zeit nach derselben verzeichneten.

Eine Erklärung für die Thatsache, dass die Wärmewirkung von 359 Skalenteilen vor der Totalität bis auf 4 während der Totalität fiel, und dass 38 Minuten nach dem Ende der Finsternis noch 48 Skalenteile (13 Proz.) fehlten, ist schwierig und muss von weiteren Beobachtungen erwartet werden; aus der Beschaffenheit des Apparates und aus der Methode lässt sich dieselbe nicht erklären. Ebenso muss die Erscheinung, dass die Mondwärme in einem anderen Prozentverhältnis durch Gas hindurchgeht als die Sonnenwärme, durch weitere Untersuchungen aufgeklärt werden.*)

Die Kant-Laplacesche Himmelsmechanik und neuere bezügliche Anschauungen.**)

Das geistige Menschentum beruht in der Erforschung der Wahrheit. Dem Ziele dieses Forschens — der Erkenntnis der Wahrheit — kann der Mensch sich nur nähern durch das Nachdenken über den Inhalt seiner Wahrnehmungen. Unter diesen Wahrnehmungen ist eine der anziehendsten, weil geheimnisvollsten und erhebendsten diejenige, dass unsere Erde als ein Glied eines grossen Sonnensystems und dieses Sonnensystem wiederum als ein Glied einer in ihrem Umfange unendlichen Sternenwelt im unendlichen Raume gesetzlich vorgeschriebene Bahnen durchläuft.

Immer und immer wieder kommt aus innerem Forschungsdrange des Menschen Geist auf die Frage zurück: Wie ist das Alles entstanden?

Schon die altgriechischen Philosophen betrachteten es als eine im Gebiete ihrer Forschungen liegende Aufgabe, sich in den Urzustand der Welt zurückzudenken und die Weltschöpfung nochmals in der Vorstellung sich vollziehen zu lassen. Ein ursprünglich luftförmiger Zustand der Welt erschien von jeher den menschlichen Begriffsvermögen als das Naturgemässe, aber die Anwendung der mechanischen Grundlehren auf die planetarischen und kosmischen Erscheinungen ist die Newtons Namen verherrlichende That.

Nachdem der grosse Britte in dem Gravitationsgesetz die Grundlage zur Himmelsmechanik gelegt hatte, konnte der grosse deutsche Philosoph Kant einen Aufbau des Weltsystems in seinem Denken vollziehen. Er brachte die aus dem grauen Altertume überlieferte Anschauung vom ursprünglich luftförmigen Zustande der Welt in Verbindung mit den durch Newtons mathematische Betrachtungen zu beherrschenden Vorstellungen der Anziehungs- und Ballungswirkungen, und so liess er im kühnen Gedankenspiele aus dem Urnebel das Sonnensystem hervorgehen. Im Chaos nahm

*) Naturwissenschaftliche Rundschau, 1886, No. 23.
**) Naturw.-Techn. Umschau. II. Jahrg. S. 353 u. ff.

Digitized by Google

er auf Grund der Verschiedenheit in der Gattung der Elemente geheimnisvoll sich regende Kräfte an, welche die Punkte der Anziehung, Keime der Sonnen- und Planetenbildungen, um welche die Massen im Ballungsakte sich verdichteten, ins Leben riefen. So dachte sich Kant, ausgehend von der Bildung des Sonnenballs, die Entstehung des Sonnensystems von innen nach aussen, in dem Bestreben, ein möglichst deutliches Bild des ganzen Schöpfungsaktes der Welt aus dem chaotischen Urnebel zur Darstellung zu bringen. Der heutigen Anschauungsweise, die volle Übereinstimmung mit den erkannten mechanischen Gesetzen verlangt, kann jedoch das etwas willkürlich entworfene und in seinen Zügen verschwommene Bild Kants nicht mehr genügen.

Von schärferer mathematischer Begründung ist die vierzig Jahre nach Kants Aufstellung von dem Franzosen Laplace ersonnene Weltentstehungshypothese, worin der rotierende Sonnenkörper das gegebene ist und deren als weit ausgedehnte Nebelhülle vorhandene Atmosphäre die übrigen Körper des Sonnensystems noch aufgelöst in sich enthält. Die Bildung dieser Körper erfolgt von der äussersten Grenze dieser rotierenden Sonnenatmosphäre ausgehend, im Wechselspiele der als Folge der Rotation in den Raum hinaus treibenden Fliehkraft und der nach dem Sonnenkörper hindrängenden Anziehung.

Mit anderen Worten lässt sich dies folgendermassen ausdrücken:

Die rotierende Dunsthülle der Sonne bildete einen Rotationskörper, das ist ein Ellipsoid oder Sphäroid. Von diesem in mehr oder minder rascher Umdrehung um seine kleine Achse begriffenen Rotationskörper trennte sich infolge der Zusammenziehung und Verdichtung und der deshalb sich steigernden Umdrehungsgeschwindigkeit am grössten Umfange ein ringförmiger Teil ab, der durch allerlei in seiner Masse vor sich gehenden Veränderungen sich schliesslich selbst wiederum zu einem rotierenden Sphäroid zusammenballte oder durch Zerteilung zur Bildung einiger oder auch vieler kleinerer rotierenden Sphäroide Anlass gab. Unter Umständen wiederholte sich derselbe Prozess der Ring- und Sphäroidbildung an den aus der Hauptdunstmasse hervorgegangenen einzelnen Rotationskörpern. So entstanden die um die Sonne kreisenden Planeten und die um die Planeten kreisenden Monde.

Dieser mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit anzunehmende Bildungsprozess des Sonnensystems ist experimentell im Kleinen, man kann sagen: im Wasserglase nachzuahmen. Es geschieht dies mit dem durch den französischen Physiker Plateau angestellten sinnreichen Versuch, der darin besteht, dass man einen in einer Mischung aus Wasser und Alkohol schwimmenden Öltropfen durch Einführung eines an einem senkrecht rotierenden feinen Drahte befestigtes Metallscheibchen ebenfalls in minder oder mehr rasche Rotation versetzt und hierdurch bewirkt, dass von dem zum Ellipsoid sich abplattenden Tropfen schliesslich ein ebenfalls rotierender Ring sich lostrennt, der bei vergrösserter Umdrehungsgeschwindigkeit wiederum in kleinere den grösseren Tropfen umkreisende Tröpfchen sich auflöst.

Die Möglichkeit einer Bildung des Sonnensystems nach einem der Laplaceschen Hypothese entsprechenden Prozesse wäre somit bewiesen, indessen scheinen gewisse, im wirklichen Sonnensystem hervortretende Un-

Digitized by Google

regelmässigkeiten, insbesondere die verschiedenen Abweichungen der Planetenbahnen aus der Äquatorialebene des Sonnenkörpers und die elliptisch exzentrische Form dieser Bahnen dafür zu sprechen, dass jener Bildungsprozess in etwas anderer Weise vor sich gegangen ist. Mit Rücksicht hierauf sind verschiedene andere bezügliche Hypothesen aufgestellt worden, welche aus den oben angedeuteten Gründen allgemeines Interesse darbieten.

Als erstes Beispiel tritt die folgende Anschauungsweise auf, welche eine Abänderung der Laplaceschen Hypothese für nötig erachtet.*)

Mit Rücksicht auf die vielen Unregelmässigkeiten, welche sich im Sonnensystem vorfinden, indem dieselben sich weder genau in der Ebene des Sonnenäquators, noch vollkommenen Kreisbahnen, sondern vielmehr in elliptischen Bahnen bewegen, ferner mit Rücksicht darauf, dass die Dichtigkeiten der Planeten keinerlei gesetzmässigen Zusammenhang mit der mittleren Entfernung der Planeten von der Sonne erkennen lassen, ist es sehr wahrscheinlich, dass die Planeten nicht aus einer ursprünglichen Sonnenatmosphäre sich gebildet haben, sondern dass der Anlass zu ihrer Bildung durch die Zerstäubung und Verdampfung eines mit der Sonne zusammenstossenden, der Sonne fremdartigen kosmischen Körpers gegeben wurde. Diese Annahme wird überhaupt als um so notwendiger hingestellt, weil bei konzentrischer Bewegung der Sonnenatmosphäre nach deren Verdichtung ein Aufbau der Planeten aus derselben kaum denkbar ist; wohl aber lässt sich dieser Aufbau der Planeten aus einer die Sonne exzentrisch umkreisenden Dunsthülle ungezwungen herleiten.

Zieht man die Massensumme der bekannten Planeten und der bis jetzt zwischen Jupiter und Mars entdeckten 235 Planetoiden in Betracht und nimmt man ferner an, dass jenseit des Neptun und zwischen Merkur und Sonne viele Planeten, sowie ausserdem noch eine ungeheure Zahl teils fester und flüssiger, teils gasförmiger für uns unsichtbarer Körper im Sonnensystem vorhanden sein können, so kann man die mit der Sonne zusammenstossende Masse, aus der alle die Sonne umkreisenden Körper allmählich entstanden sind, etwa gleich dem 500fachen der Erdmasse annehmen, was immer erst etwa $^1/_{2554}$ der Sonnenmasse ergibt. Der Stoss dieser Masse fand wahrscheinlich auf der östlichen Seite des Sonnenkörpers statt, weil die Sonne sich von West nach Ost um ihre Achse dreht.

Es wird durch Rechnung nachgewiesen, dass bei diesem Stoss der fremde Körper eine so überaus hohe Erhitzung erfuhr, dass er vollständig sich in den gasförmigen Zustand auflösen musste, während dagegen die Temperatur der Sonne durch diesen Stoss kaum merklich erhöht werden konnte.

Die so entstandene exzentrische Dunsthülle der Sonne musste infolge der ihr mitgeteilten Rotation die Form eines Gleichgewichtsellipsoids bilden.

Da bei dem Gleichgewichtsellipsoid die Zentrifugalkräfte von dem Pole nach dem Äquator zu abnehmen, so muss in demselben Sinne die auf die Masse der ellipsoidischen Dunstmasse von der Sonne ausgeübte Anziehung wachsen, und infolge dessen muss die Abplattung des Ellipsoids abnehmen, das heisst, die Rotationsachse muss sich verkürzen, während die grosse

*) Erinnerungen an Sätze aus der Physik und der Mechanik des Himmels. Von Ferdinand Kerz, Grossherzoglich Hessischer Oberst a. D. Leipzig, Verlag von Veit und Co. 1884.

Digitized by Google

Achse so lange unverändert bleibt, als durch die herbeigeführte Verdichtung der Dunstmasse das Gleichgewicht der Form nicht gestört wird. Schliesslich gelangt aber infolge der Verkürzung der Rotationsachse die ellipsoidisch geformte Masse an eine Grenze, wo die Störung des Gleichgewichtes eintritt. In diesem Moment ist das Gleichgewichtsellipsoid in das Erzeugungsellipsoid übergegangen, welches sich durch Ablösung einer sogenannten Ringschale und der dadurch herbeigeführten Verkleinerung der Äquatorialachse wieder in ein Gleichgewichts- oder Grenzellipsoid umwandelt.

Dieser von der äussersten Grenze des Sonnensystems ausgehende Prozess der Ablösung ringförmiger Dunstmassen führt zu der Bildung der Planeten, indem infolge weiterer Gleichgewichtsstörungen die rotierenden Dunstringe sich zerteilen und zu sphäroidalen die Sonne umkreisenden Dunstmassen zusammenballen, welche sich im weiteren Verlaufe des Bildungsprozesses allmählich in feste Himmelskörper umwandeln. Dieser Planetenbildungsprozess dauert so lange fort, als er der Natur der Sache nach stattfinden kann. Hiermit sind die Grundzüge dieser Anschauung von der Bildung des Sonnensystems gegeben.

Es geht aus dieser Anschauungsweise wiederum hervor, dass der Mensch mit seinen Annahmen über die Weltentstehung stets bis zu einem Punkte gelangt, wo er ein willkürliches Walten geheimnisvoller Ursachen — das ist eine Art Schöpfungsakt — annehmen muss. Natürlich sucht die grübelnde Vernunft dieses willkürliche Eingreifen in die nach ihrem Fassungsvermögen konstruierte Gesetzmässigkeit der Vorgänge möglichst weit hinauszuschieben. In diesem Falle wird die Schöpfung der planetarischen Dunstmasse dem Zusammenstosse eines willkürlich auftauchenden Körpers mit der bereits vorhandenen Sonne zugeschrieben. Da hier eine willkürliche Annahme eintritt, so sind selbstverständlich noch andere Annahmen möglich, wobei allerdings immer gewisse Vernunftgründe massgebend sein müssen.

In der That liegt uns noch eine andere Annahme über die Entstehung des Sonnensystems vor.*) Dieselbe stützt sich darauf, dass aus den Sonnenentfernungen der Planeten gewisse Beziehungen sich ableiten lassen, aus denen ein erstes Stadium der Sonnensystembildung mit einer Ausdehnung der Sonnenatmosphäre bis zur jetzigen Bahn des Jupiter und eine Ausdehnung des schon damals dichter gefügten Sonnenkernes bis zur Bahn der Venus hervorzugehen scheint.

Als zweites Stadium ergibt sich in gleicher Beziehung ein Zustand, in welchem der Sonnenkern bis zur jetzigen Erdbahn, die Sonnenatmosphäre aber mit ihrer grossen Äquatorialachse bis zum Saturn und mit der kleinen Polar- oder Rotationsachse bis zum Mars sich ausdehnte.

Im dritten Stadium soll dann die ganze Masse sich bis zum Uranus und Merkur und im vierten Stadium endlich bis zum Neptun erstreckt haben.

Diese Annahmen führten zu der folgenden Hypothese:

Die ursprünglich formlose Nebelmasse unseres heutigen Sonnensystems formte sich infolge der den Atomen innewohnenden und der auf dieselben

*) Studien zur Entwicklungsgeschichte des Sonnensystems. Von Alfred Forster, Rittmeister der Landwehr-Kavallerie. Stuttgart, Verlag der J. B. Metzlerschen Buchhandlung 1885.

Digitized by Google

einwirkenden äusseren Kräfte zu einem im Gleichgewichtszustande sich befindlichen Sphäroid. Der Widerstreit der inneren und äusseren Kräfte führte zur Trennung einer bestimmten Masse aus dem engeren Verbande mit dem Kern, welche Masse sich dann als Atmosphäre um den Kern lagerte, wobei Atmosphäre und Kern in den aufeinanderfolgenden Perioden der Planetenbildungsprozesse beziehentlich die angegebenen Ausdehnungen hatten.

Aus dem Umstande, dass die Masse der hypothetischen Atmosphäre des Venus-Sonnenellipsoids sich zur Masse des heutigen Jupiters wie 0·9 : 1 verhält, wird gefolgert, dass diese Atmosphäre sich von der Oberfläche des Venus- Sonnenellipsoids entfernt und nach der äusseren Grenze dieser Atmosphäre zu sich verdichtet hat, um daselbst einen Wirbelring zu bilden, der sich schliesslich zu einem Rotationsellipsoid zusammenballte, aus welchem der Jupiter hervorging, welcher demnach als der erste planetarische Körper unseres Sonnensystems anzusehen ist.

Im zweiten Hauptstadium wurde alsdann durch die im Innern des Sonnenkerns vor sich gehenden chemischen Prozesse eine Ausdehnung dieses Kernes zum Erdellipsoid veranlasst, worauf wiederum vom Kern eine Atmosphäre sich trennte, deren Äquator sich bis zum Saturn ausdehnte und zur Bildung dieses Planeten Anlass gab. Eine dritte, in ähnlicher Weise vor sich gehende Atmosphärenbildung lieferte hierauf den Neptun. So entstanden die äusseren Planeten und Planetoiden.

Was die inneren Planeten und Planetoiden anbelangt, so wird angenommen, dass deren Massen durch Gasexplosionen von der Oberfläche des Venus-Sonnenellipsoids fortgeschleudert wurden. Auf diese Weise entstanden zuerst die zwischen Mars und Jupiter kreisenden vielen Planetoiden, dann der Mars und die Erde, zuletzt in ähnlicher Weise Venus und Merkur, während der Uranus als ein Abschleuderungsprodukt des Saturn angesehen wird.

Vermischte Nachrichten.

Über einen abnormen Sonnenfleck.*) Im Juni v. J., als die Sonnenthätigkeit sich vorzugsweise auf die südliche Halbkugel beschränkte und die nördliche vollkommen frei von Flecken war, hat Herr Erk nachstehende ungewöhnliche Fleckenerscheinung beobachtet.

Am 9. Juni sah er einen sehr grossen Sonnenfleck in 15° südl. Br. und 35° östl. L., dessen Kern sehr stark in die Länge gezogen war, in der Richtung parallel zum Äquator. Am 10·675 Juni hatte die Störung zugenommen, der früher einzige längliche Kern hatte sich in zwei vollkommen getrennte geteilt, die von einem gemeinschaftlichen Hofe umgeben waren. Bemerkenswert war die Art, in welcher dies stattfand, denn die Teilung an sich ist bekanntlich nichts ungewöhnliches. Jeder Teil des Kernes war ungefähr birnförmig und die dünneren Enden waren einander

*) The Scientific Proceedings of the Royal Dublin Society. Vol. IV (N. S.), 1885, p. 491.

Digitized by Google

zugekehrt. Der Hof hingegen war um beide Kerne kontinuierlich, aber an ihrer Trennungsstelle stark verengert. Das allgemeine Aussehen erinnerte an eine oblonge Masse von zähem Material, die durch äussere, an beiden Enden angreifende Kräfte gestreckt worden ist, bis sie auseinander gerissen, wobei der Hof eine gleiche Breite vom Rande des Kernes nach aussen behielt und daher dort verengert erschien, wo der Kern verschwunden war.

Am nächsten Tage hatte auch der Hof sich an der verengten Stelle geteilt, und man sah zwei gewöhnliche Flecke, die von einander getrennt waren durch einen Zwischenraum von 7 heliozentrischen Graden oder etwa 35000 engl. Meilen. Dass kräftige Südströmungen vorhanden waren, erkannte man aus der Art, wie Brücken der Photosphäre von der Südseite her in die Kerne beider Flecke, besonders des vorangehenden, eindrangen und den ganzen Fleck schnell aufzulösen drohten.

Die Position des ursprünglichen Fleckes war am 9. bestimmt worden; nach der Zerreissung wurde die Lage des grösseren Fleckes am 11., am 13. und am 15. Juni bestimmt. Die tägliche Rotation während des ersten Intervalles betrug 12·5°, während des zweiten 12·80° und während des dritten 12·81°. Da nun in 15° der Breite nach Carrington die tägliche Bewegung 13·1° beträgt, so darf man schliessen, dass der beobachtete Fleck die Position des ursprünglichen Fleckes habe, und dass die Trennung ausschliesslich veranlasst worden sei durch Bewegung des kleineren, vorangehenden Fleckes. Der Längenunterschied zwischen den beiden Flecken war von 7° am 11. Juni auf 12° am 15. gestiegen; und da der grössere Fleck die ursprüngliche Länge unverändert beibehalten, so muss der kleinere eine Eigenbewegung in der Richtung der Länge besessen haben, wobei die Bewegung in dem Sinne erfolgte, dass die Rotationsperiode verkürzt wurde.

Herr Erk erinnert an die Ähnlichkeit dieser Erscheinung mit den in der Atmosphäre des Jupiter beobachteten, wo die roten und weissen Flecke, in nahezu derselben Breite gelegen, verschiedene Rotationsperioden ergeben und daher eine besondere Eigenbewegung besitzen, „als ob verschiedene kugelförmige Hüllen der Atmosphäre in verschiedenen Perioden rotierten.

(Naturw. Rundschau.)

Der rote Fleck auf dem Jupiter ist noch keineswegs vollständig verschwunden. Nach den Beobachtungen des Herrn W. Stanley Williams konnte er bis Mitte Juni dieses Jahres auch an Instrumenten von mässiger optischer Kraft noch wahrgenommen werden. Zuletzt wurde seine Wahrnehmbarkeit recht schwierig, was aber vielleicht dem ungünstigen Stand des Planeten zuzuschreiben ist.

Die Farbe des Begleiters von ζ Ursae maioris. Es lag die Vermutung vor, dass sich die Farbe eines Sterns von bläulich-weiss ins Grünliche verwandelt habe. Dem Beobachter war nun die Farbe selbst nicht erinnerlich, er konnte also über das Statthaben eines Farbenwechsels selbst nicht urteilen, und muss sich begnügen, die Thatsachen der Beobachtung aufzuführen.

1886, Februar 23. Ganz unzweifelhaft ist zu erkennen, dass während der Hauptstern rein weiss ist, der Begleiter eine schwache Abstufung gegen grün zeigt.

Februar 25. Der Begleiter zeigt heute einen grünlich-gelben Ton

Digitized by Google

gegen die Farbe des Hauptsternes, womit die letzthin angestellte Beobachtung wesentlich bestätigt erscheint. Zum Behufe einer genaueren Untersuchung wurden beide Sterne durch ein Zöllnersches Okularspektroskop beobachtet. Dabei ergab sich durch Schätzung:

Wellenlänge des Lichtmaximums im Hauptsterne 558
" " " im Begleiter 519

was ebenfalls eine Stütze für die mehr grünliche Färbung des Begleiters ist. Im Vorjahre fand sich aus spektralphotometrischen Messungen die Wellenlänge μ des Intensitätsmaximums für ζ Ursae maioris (wobei alle Instrumentalkorrektionen, sowie die Transmission der Atmosphäre und des Auges berücksichtigt sind) zu $\mu = 484$ und damit wird diese Grösse für den Begleiter $\mu = 445$. Obwohl diese Angabe nur auf Schätzung beruht, ist sie doch ziemlich sicher, denn erstlich ist der Beobachter in diesem Zweige der Spektralanalyse gerade gut eingeübt, und zweitens sind die Schätzungen beider Sterne von gleichem Werte, die Bestimmungsgrösse für den Hauptstern aber aus direkten Messungen bekannt.

O'Gyalla im Juni 1886. Dr. R. von Kövesligethy.

Über einige eigentümliche spektroskopische Erscheinungen.*) Während Herr Ricco am 9. März an einer sehr glänzenden Sonnenprotuberanz die Umkehrung der Natriumlinien D_1 und D_2 beobachtete, bemerkte er zu seiner Überraschung, dass die sehr lebhafte helle Linie D_3 der Chromosphäre durch einen sehr feinen, schwarzen Strich geteilt, als Doppellinie erschien. Da bei dieser Beobachtung der Spalt des Spektroskops tangential zum Sonnenrande gestanden, drehte er dasselbe um 90° und sah, dass diese Erscheinung an der ganzen Höhe der Protuberanz auftrat. Später hat er dasselbe an den Linien C und F der Chromosphäre, und zwar noch viel leichter, auftreten sehen.

Seitdem wurden diese Beoabachtungen unter den verschiedensten Witterungsverhältnissen sowohl mit Prismen- wie mit Gitterspektrum wiederholt; und in den letzten Tagen des März hat Herr Ricco auch bei aufmerksamer Prüfung der schwarzen Spektrallinien an den stärksten derselben bei nicht sehr engem Spalt etwas Ähnliches gesehen, dass sie nämlich in der Mitte heller erschienen. Sehr deutlich trat diese Aufhellung der dunklen Linien in ihrer Mitte auf, wenn der Spalt so breit war, dass man die ganze Chromosphäre sehen konnte; verengerte man etwas den Spalt, so wurde die Helligkeit in der Mitte weniger stark aber schärfer, die Linie erschien doppelt, bei noch weiterer Verengerung des Spaltes schwand die Erscheinung. Auch diese Erscheinung konnte an llen Linien, mit natürlicher Ausnahme der sehr feinen, beobachtet werden, und zwar bei allen Witterungsverhältnissen, sowohl mit Prismen- wie mit Gitterspektroskop; und wie die Spaltung der hellen Linien durch einen dunklen Strich, so erschien die Verdoppelung der dunklen Linie durch eine Aufhellung in der Mitte auch, wenn der Spalt nicht im Brennpunkte des Refraktors sich befand.

Herr Ricco kam zu der Überzeugung, dass die beiden Erscheinungen

*) Comptes rendus T. CII, p. 851. Memorie della Societa degli Spettroscopisti italiani. Vol. XV, 1886. Estratto.

Digitized by Google

von ein und derselben Ursache herrührten, dass die eine nur die Umkehrung der anderen sei, und dass beide rein instrumentelle, optische Diffraktionserscheinungen seien. Er entfernte, um diese Vermutung zu prüfen, vom Spektroskop alle brechenden Teile, brachte vor das Okular 3 rubinrote Gläser, und sah in der That einen schwarzen Strich in dem roten Bilde des Spaltes. Dasselbe sah er, wenn er mit den drei roten Gläsern das einfache Bild des Spaltes beobachtete, das vom Gitter des Gitterspektroskops reflektiert wurde. Das umgekehrte Phänomen beobachtete er, als er, als er an Stelle des Spaltes einen sehr dünnen Platindraht unter ähnlichen Bedingungen betrachtete.

Nach diesen Erfahrungen scheint es wichtig, dass man bei der von Zeit zu Zeit beobachteten doppelten Umkehrung der Natrium- und Magnesiumlinien im Sonnenspektrum, für welche man die verschiedensten Erklärungen aufgestellt hat, sich vorher überzeuge, ob nicht die Beugung des Lichtes an dem Spalt des Spektroskops die Erscheinung veranlasst habe.

(Naturw. Rundschau No. 24.)

Es wird ein vorhandener

Refraktor

mit 6—9 Zoll Öffnung aus einer renommierten Fabrik **zu kaufen gesucht.** Offerten sub **68423** an **Rudolf Mosse, Frankfurt a./M.**

Fecker & Comp., Wetzlar

empfehlen

astronomische Instrumente,

Normaluhren mit **Quecksilberkompensation, Cylinder-** und **Streifenchronographen** und alle in dieses Fach schlagenden **Präzisionsinstrumente.**

Mehrere grössere und kleinere Refraktore

von ausgezeichneter Leistung, mit oder ohne Stativ,

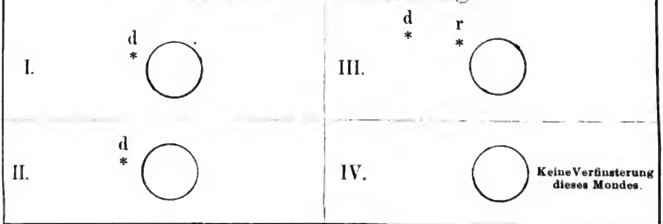
sind preiswürdig zu verkaufen. Wegen näherer Auskunft wollen sich Reflektanten an mich wenden.

Dr. Hermann J. Klein in Köln.

Digitized by Google

Stellung der Jupitermonde im November 1886 um 18h mittl. Greenw. Zeit.

Phasen der Verfinsterungen.



Tag	West		Ost
7	·3 2· ·1	○	4·
8	○ 1· ·3 ·2	○	4·
9	4·	○	·1 2·3
10	4· 1· 2·	○	3.
11	4· ·2	○	·1 3·
12	4· ·1 3·	○	·2
13	·4 3·	○	1·2·
14	·4 ·3 2· ·1	○	
15	·4 ·3 ·2	○	1·
16	·4	○	·3 2· ·1 ●
17	○ 2· 1··4	○	·3
18	·2	○	·1 ·4 3·
19	○ 3· 1·	○	·2 ·4
20	3·	○	·1 2· .4
21	·3 2· ·1	○	4·
22	·3 ·2	○	1· 4·
23	·1	○	·3 ·2 4·
24	○ 1·	○	2· 4·3
25	·2	○	·14· 3·
26	1·4·	○	·23·
27	4· 3·	○	1· 2·
28	4· ·3 ·1·2	○	
29	4· ·3 ·2	○	1·
30	·4 ·1	○	·3 ·2

Planetenkonstellationen 1886. November 3. 12h Saturn wird stationär. November 10. 3h Merkur in grösster südl. heliozentrischer Breite. November 11. 20h Neptun mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. November 13. 4h Merkur in grösster östlicher Elongation, 22° 38′. November 16. 2h Saturn mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. November 18. 8h Neptun in Opposition mit der Sonne. November 21. 13h Uranus mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. November 22. 14h Jupiter mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. November 23. 3h Merkur wird stationär. November 25. 3h Venus mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. November 26. 10h Merkur mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. November 28. 3h Mars mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. November 29. 3h Merkur im aufsteigenden Knoten.

Digitized by Google

Planetenstellung im November 1886.

Berlin. Mittag	Geozentr. Rektaszension h.	m.	s.	Geozentr. Deklination °	'	"	Kulmination h	m
				Merkur.				
5	16	6	21·95	—23	24	53·1	1	8
10	16	32	48·45	24	37	49·9	1	15
15	16	55	31·56	25	14	27·8	1	18
20	17	10	46·01	25	9	7·6	1	13
25	17	12	37·75	24	13	49·3	0	55
30	16	56	16·37	—22	20	31·0	0	19
				Venus.				
5	14	16	44·91	—12	32	39·6	23	18
10	14	41	3·73	14	40	14·0	23	23
15	15	5	50·66	16	38	32·9	23	28
20	15	31	7·76	18	25	56·8	23	34
25	15	56	55·56	20	0	48·8	23	39
30	16	23	12·73	—21	21	35·1	23	46
				Mars.				
5	17	26	52·56	—24	21	12·1	2	28
10	17	43	18·79	24	32	3·8	2	25
15	17	59	53·48	24	36	20·2	2	22
20	18	16	34·77	24	33	52·0	2	19
25	18	33	20·65	24	24	33·7	2	16
30	18	50	8·82	—24	8	22·6	2	13
				Jupiter.				
9	13	26	27·62	— 7	52	58·2	22	12
19	13	34	7·47	8	37	12·4	21	41
29	13	41	29·10	— 9	18	38·9	21	8

Berlin. Mittag	Geozentr. Rektaszension h.	m.	s.	Geozentr. Deklination °	'	"	Kulmination h	m
				Saturn.				
9	7	36	59·84	+21	18	22·9	16	23
19	7	36	10·13	21	21	3·4	15	43
29	7	34	35·19	+21	25	29·1	15	2
				Uranus.				
9	12	39	31·47	— 3	31	41·1	21	25
19	12	41	24·99	3	43	31·7	20	48
29	12	43	5·52	— 3	53	55·3	20	10
				Neptun.				
9	3	39	13·33	+17	42	1·1	12	25
17	3	38	18·28	17	38	54.1	11	53
29	3	36	55·62	+17	34	19.2	11	4

		h	m	**Mondphasen.**
Novbr.	3	5	58·8	Erstes Viertel
„	5	7	—	Mond in Erdferne
„	11	8	—	Vollmond
„	18	11	33·9	Letztes Viertel
„	20	20	—	Mond in Erdnähe
„	25	8	12·1	Neumond

Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1886.

Monat	Stern	Grösse	Eintritt h	m	Austritt h	m
Novbr. 9.	ν Fische	4·6	7	10·1	8	15·7
12.	γ Stier	4·0	10	26·7	11	33·9
	ϑ¹ „	4.2	15	50·1	16	31·1
	Anonyma	5·0	16	43·3	17	47·3
	α Stier	1	19	23·5	20	3·1

Verfinsterungen der Jupitermonde 1886. (Eintritt in den Schatten.)

1. Mond.					2. Mond.				
Novbr.	9.	15h	13m	45·2s	Novbr.	15.	21h	46m	11·2s
	16.	17	7	41·3		26.	13	35	54·4
	23.	19	1	32·2					
	30.	20	55	17·7					

Lage und Grösse des Saturnringes (nach Bessel).

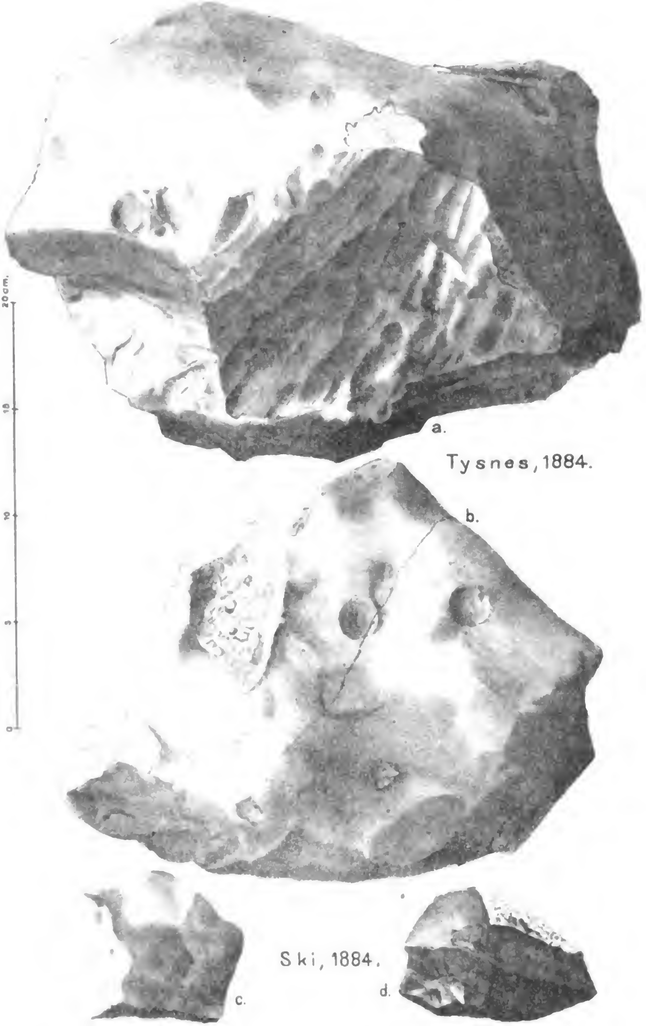
Novbr. 21. Grosse Achse der Ringellipse: 44·58"; kleine Achse 17·23".
Erhöhungswinkel der Erde über der Ringebene: 22° 43·8' südl.
„ Mittlere Schiefe der Ekliptik Nov. 16. 23° 27' 14·27"
Scheinb. „ „ „ „ „ 23° 27' 5·83"
Halbmesser der Sonne „ „ 16' 13·1"
Parallaxe „ „ 8·95"

(Alle Zeitangaben nach mittlerer Berliner Zeit.)

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Digitized by Google

Siriustafel No. 9. (1886).



In Schweden niedergefallene Medeorsteine.

Verlag v. Karl Scholtze, Leipzig

Lith. u. Druck v. H. Arnold, Leipzig.

Digitized by Google

Die zweite Rubrik des systematischen Teiles: **die „Topographie des Himmels“** ist so recht eigentlich eine Schöpfung des „Sirius“. Während sich in den übrigen populären Werken die wissenschaftlichen Forschungen über die **einzelnen Fixsterne** und **Nebelflecken** nur gelegentlich und zerstreut finden, wird hier alles gesammelt und mit steter Berücksichtigung der neuesten Forschungen eingereiht.

Aber auch dem Streben der **Gegenwart** bleibt unser Blick nicht verschlossen, und ihre **Arbeiten** und **Expeditionen** auf astronomischem Gebiete werden ausführlich behandelt. Selbst die **Instrumentenkunde**, soweit sie zum Verständnisse der Mitteilungen notwendig scheint, namentlich, was die in neuester Zeit so wichtig gewordene **Spektralanalyse** betrifft, wird nicht stillschweigend übergangen. Daran reihen sich **Biographien** berühmter Astronomen, **Aufschlüsse** über einzelne, von den Lesern gestellte Fragen, sowie kleine **Notizen** und **Mitteilungen** der täglichen Vorfälle auf dem Gebiete der Himmelskunde. Zum Schlusse werden regelmässig für einige Monate voraus die **Stellungen** der **Planeten** angegeben.

Zu den beachtenswertesten Gaben jedoch, die wir dem Leser bringen, müssen die zahlreichen und schön lithographierten **Sternkarten, Planetenbilder, Mondlandschaften** etc. gerechnet werden.

So kann das Unternehmen ohne Selbstüberschätzung als einzig in seiner Art bezeichnet werden und die zahlreichen Dankschreiben, welche dem Herausgeber bereits in den vorhergehenden Jahren von den Abonnenten zugingen, beweisen ihm, dass er in seinem uneigennützigen Streben, den Freunden des gestirnten Himmels etwas Gediegenes zu bieten, der Urania neue Verehrer zuzuführen, auf dem richtigen Wege ist.

Die Zeitschrift erscheint in **monatlichen Heften** von ca. 1½ Druckbogen gross Oktav mit lithographischer Beilage und kann durch jede Buchhandlung oder Postanstalt bezogen werden.

Preis ganzjährig (12 Hefte) 10 Mark.

(Wird nur ganzjährig abgegeben!)

Für etwa gewünschte direkte Zusendung unter Kreuzband ist noch 1 Mark 20 Pfg. beizufügen.

Für neu eintretende Abonnenten bemerken wir, dass die Bände IV bis XIII der „Neuen Folge“ des Sirius noch zu haben sind, und, so lange der geringe Vorrat reicht, sowohl direkt von der unterzeichneten, wie auch durch jede andere Buchhandlung bezogen werden können.

Geschmackvolle Einbanddecken in Ganzleinen stehen pro Decke 75 Pfennig zu Diensten und sind durch jede Buchhandlung zu beziehen.

Zu Bestellungen wolle man sich gefälligst des umstehenden Zettels bedienen.

Leipzig, Januar 1886.

Die Verlagshandlung von **Karl Scholtze.**

Verlangzettel siehe umstehend!

An die Verehrl. Abonnenten des „Sirius"!

Um den Abnehmern des „Sirius" auch die früheren Jahrgänge der interessanten und allgemein beliebten Zeitschrift leicht zugänglich zu machen, habe ich mich entschlossen, eine Partie Exemplare des IV. bis IX. Bandes (Jahrg. 1876—1881) zu bedeutend ermässigtem Preise hiermit zu offerieren: Band IV, V, VI (Jahrgang 1876—78) wenn zusammen genommen

nur 15 Mark,

Einzelne Bände 6 Mark.

Band VII, VIII, IX, X (Jahrgang 1879—82) wenn zusammen genommen **nur 20 Mark,**

Einzelne Bände 6 Mark.

Einbanddecken dazu kosten pro Band nur 75 Pfennig.

Noch bemerkend, dass nur ein verhältnismässig kleiner Vorrat abgegeben werden kann, bitte ich verehrl. Interessenten baldigst bestellen zu wollen. Nach Verkauf obiger zurückgestellter Bände tritt der alte Ladenpreis wieder in Kraft.

Jede Buch- und Kunsthandlung nimmt Aufträge entgegen.

Hochachtungsvoll

Leipzig, Januar 1886.

Die Verlagshandlung.
Karl Scholtze.

Der Unterzeichnete bestellt bei der Buch- und Kunsthandlung von

Expl. **Sirius.** Neue Folge IV., V., VI. Band zusammen genommen für nur 15 Mark. Einzelne Bände 6 Mark.

Expl. **Sirius.** Neue Folge VII., VIII., IX. X. Band. Zusammen genommen für nur 20 Mark. Einzelne Bände 6 Mark.

Expl. **Einband-Decke** zu Sirius, Band IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII à Decke 75 Pf,

Ort, Strasse und Datum: Name und Stand:

Das nicht Gewünschte bitte zu durchstreichen.

SIRIUS.

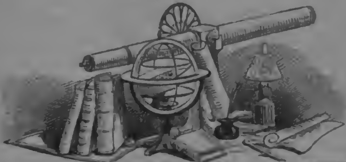
Zeitschrift für populäre Astronomie.

Herausgegeben unter Mitwirkung
hervorragender

Fachmänner und astronomischer Schriftsteller.

Redakteur Dr. Hermann J. Klein in Köln.

Band XIX oder neue Folge Band XIV.
10. HEFT.



Leipzig, 1886.
Karl Scholtze.

Digitized by Google

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller.

Redaktion: Dr. **Hermann J. Klein** in Köln.

XIX. Jahrgang (1886).

Monatlich 1 Heft.

— Preis des ganzen Jahrganges 10 Mark. —

Einzelne Semester können nicht abgegeben werden.

PROSPEKT.

Wenn nach dem Lärmen des Tages die Nacht mit ihrem sanften Dunkel, ihrer wohlthuenden Stille und den Tausenden glänzender Sterne aus der Tiefe des Himmels, gleichsam wie eine gütige Mutter, zu uns herantritt, verlassen wir gerne auf einige Momente die Erde und schwingen uns auf den Flügeln des Geistes zu jenen Regionen empor, aus welchen uns so viele Rätsel entgegenleuchten.

Schon vor Jahrtausenden, als Deutschland von Urwäldern überwachsen und von wilden Tieren bewohnt war, als unsere Vorfahren noch das Blut ihrer Feinde aus dem Horne des Büffels tranken, hatten die gesitteten Bewohner des Landes am Nil und Indus ihre Augen hinauf zum Sternenhimmel, hinaus in das Urmeer der Ewigkeit gerichtet. Auch ihnen waren diese scheinbar unzähligen Lichtpunkte ein Rätsel; aber der Forschungstrieb, das alte Erbe des Menschengeistes, war in ihnen bereits erwacht, und sie gaben sich bald nicht mehr mit der blossen Bewunderung des Sternenhimmels zufrieden, sondern fingen an, mit grosser Aufmerksamkeit die Bewegungen desselben zu studieren.

Die Resultate dieser Studien waren so eigentümlich, dass sie nicht leicht einem grösseren Publikum zugänglich gemacht werden konnten; sie wurden von den Priestern, wie schon Herodot bezeugt, als ein „Mysterium" bewahrt, das in den Zeremonien eines unverständlichen Kultus seinen populären Ausdruck fand. Das Volk wusste sich aber durch seine reiche Phantasie für den Mangel eines weiteren Unterrichts über den reizvollen Sternenhimmel zu entschädigen: es setzte seine Götter und Helden dahin!

Heute ist es anders geworden. Eine Fülle von Entdeckungen über Bewegung, Gestalt und Beschaffenheit der Himmelskörper liegt zu Tage gefördert und harrt der Bearbeitung für einen grösseren Leserkreis. Durch die Erfindung der Teleskope sind uns zwischen den Gelehrten und dem Volke Vermittler gegeben. Es kann und darf nicht mehr Alles „Mysterium" bleiben, was vom Himmel auf die Erde geflüstert wird.

Dieser himmlischen Geheimnisse Dolmetsch zu sein, das ist die Aufgabe, welche sich unsere Monatsschrift gestellt. Sie wird in allgemein verständlicher Sprache das, was die Wissenschaft darüber lehrt, einem grösseren Leserkreise auseinandersetzen, denselben auf die Schönheiten und Wunder des gestirnten Himmels aufmerksam machen und ihm so manchen genussreichen Abend verschaffen.

Neue Folge Band XIV. Heft 10.

HARVARD COLLEGE
OCT 28 1886
LIBRARY.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von **Dr. HERMANN J. KLEIN** in Köln.

Oktober 1886.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit.“ Kosmos.

Inhalt: Kleine Fernrohre gegenüber grossen. Von F. W. Denning. S. 217. — Über den Tysnesmeteorit und drei andere in Skandinavien niedergefallene Meteorsteine. Von Hans Reusch in Christiania. S. 220. — Über die Toise von Peru. S. 228. — Prof. Carl Hornstein, Direktor der k. k. Sternwarte in Prag von 1868 bis 1882. S. 232. — Vermischte Nachrichten: Sternspektra der Klasse III. S. 234. — Die Sonnenflecke 1885. S. 234. — Die täglichen Schwankungen des Luftdruckes. S. 234. — Komet Brooks III. S. 235 — Über die Bahn von γ Coronae australis. S. 235. — Lotablenkungen an der Südküste Frankreichs. S. 236. — Neue Untersuchungen über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes. S. 236. — Inserat. S. 238. — Planetenkonstellationen Dezember 1886. S. 238. — Stellung der Jupitermonde im Dezember 1886. S. 239. — Planetenstellung im Dezember 1886. S. 240.

Kleine Fernrohre gegenüber grossen.

Von F. W. Denning.

(Aus the Observatory übersetzt von O. S.)

Die Mitteilungen, die Prof. Young in No. 107 des Observatory p. 92 und im Januarheft des Sidereal Messenger gibt, erfordern wegen ihres bleibenden Interesses eine Replik.

Wir halten es zwar auch für richtig, eine Frage durch die Praxis entscheiden zu lassen, können aber doch die Schlüsse nicht zugeben, zu denen Young durch Verkleinerung der Öffnung eines grossen Refraktors gelangt. Eine 9zöllige Öffnung um die Mitte der grossen Princetonlinse kommt einem guten 9zölligen Fernrohr nicht gleich. Ich kenne die Dicke des 23zölligen Princeton nicht, jedenfalls muss aber die mittlere Dicke der bis auf neun Zoll verkleinerten Princetonlinse viel grösser sein als die mittlere Dicke eines gewöhnlichen 9zölligen Glases. Daher wird das letztere mehr Licht eintreten lassen und bessere Bilder geben und sowohl deswegen wie wegen der grösseren Handlichkeit den Vorzug verdienen; die einfache Verkleinerung einer Linse kann aber die ihr anhängenden Nachteile nicht eliminieren. Um vollständig sicher zu sein, muss man mit Gläsern von wirklich verschiedener Grösse arbeiten und die dann gewonnenen Resultate vergleichen. Hierbei sei jedoch auch erwähnt, dass Prof. Young schon einige richtige Versuche ausgeführt hat, unter Anwendung der $9^1/_2$zölligen Gauss'schen Linse, welche seiner Sternwarte gehört.

Digitized by Google

Wahrnehmungen der verschiedenen Beobachter überaus angenehm sein. Eine von Herrn Green hervorgehobene Eigentümlichkeit, die er bei der diesmaligen Opposition wiederholt bemerkte, ist die Thatsache, dass helle Flecke am Rande der Marsscheibe sichtbar waren, die aber niemals mitten auf die Scheibe traten, sondern stets am Rande blieben. Anderseits wurden gewisse orangefarbene Stellen stets nahe der Mitte der Scheibe gesehen, aber niemals am Rande, vielleicht wurden sie weisslich, so wie sie sich dem Rande näherten.

Herr Green fragt, ob es nicht thunlich sei, dies so zu deuten, dass wolkenartige Kondensationen an der rechten Seite des Planeten (d. h. auf der Nachtseite desselben) sich bilden und sich in dem Masse auflösen, als die Sonne infolge der Umdrehung höher und höher steigt bis zum Mittage.

Diese Deutung liegt nahe, aber sie ist doch wohl nicht zulässig, vielmehr ist das Abblassen der dunklen Flecke, wenn sie sich dem Rande nähern, eine lediglich optische Erscheinung und Folge der merklichen Atmosphäre, mit der Mars umgeben ist.*)

Auch Herr Denning hat den Mars in den Monaten März und April vielfach beobachtet und zwar an einem 10zölligen Reflektor bei 250 bis 470facher Vergrösserung. Er nahm viel Detail wahr, doch blieb es wegen Kleinheit der Planetenscheibe schwierig, die Einzelheiten zu zeichnen. Doch wurden mehrere Abbildungen erhalten, die gut mit einander übereinstimmen und auch eine ziemliche Übereinstimmung mit den Karten von Green, Schiaparelli und Knobel zeigen. Dagegen finden sich einzelne Abweichungen von den Zeichnungen der Herren Terby und Boeddicker, die grösser sind als man hätte vermuten sollen. Änderungen im physischen Aussehen der einzelnen Oberflächenteile hat Herr Denning während seiner Beobachtungsdauer nicht wahrgenommen. Die geringen Unterschiede, welche die einzelnen Zeichnungen darbieten, sind nur derartige, wie sie durch lokale Änderungen der Luftbeschaffenheit erzeugt werden. In einer ungünstigen Nacht können schwache Zeichnungen, die man vorher unterschieden, verschwommen erscheinen, und in sehr guten Nächten sieht man zarte Bilder, welche sonst nicht wieder erkannt werden. Auf diese Umstände muss ein grosser Teil der Unterschiede in den Zeichnungen zurückgeführt werden, mehr, als gewöhnlich angenommen zu werden scheint, und die Behauptung von wirklichen Veränderungen kann nur mit äusserster Vorsicht nach eingehender Prüfung gewagt werden. — Unter den besonderen Punkten, welche Denning in seiner vorläufigen Mitteilung hervorhebt, sei hier nur bemerkt, dass seine Zeichnungen mit denen, welche Knobel im Jahre 1873 angefertigt, besser übereinstimmen, als mit denen desselben Beobachters, die 1884 publiziert sind. Dies erklärt sich durch die Verschiedenheiten der Achsenneigung des Planeten, welche im April und Mai 1873 nahezu identisch war mit der im März und April 1886. — Ein ganz besonderes Interesse hat in der Areographie die Entdeckung Schiaparellis aus dem Jahre 1877 erregt, nach welcher auf der Oberfläche des Planeten ausser den bekannten „Meeren“ auf den „Kontinenten“ linienartige Zeichnungen vorkamen, die der Entdecker als „Kanäle“ bezeichnet hat. Diese Kanäle hat der Mailänder Astronom während

*) Vgl. Klein, Handbuch der allgemeinen Himmelsbeschreibung, Bd. I, p. 139.

Digitized by Google

der Opposition 1881/82 verdoppelt gesehen und ihre Existenz vollständig bestätigen können. Denning hat sehr oft Bilder gesehen, welche eine derartige Konfiguration vermuten lassen, aber die italienischen Zeichnungen während der Monate Oktober 1881 bis Februar 1882 geben denselben einen so bestimmten Charakter, eine so gerade Richtung und eine so gleichmässige Färbung, wie sie Denning niemals gesehen. Diese zarteren und verwickelteren Zeichnungen erschienen ihm, selbst unter den günstigsten Umständen, als linienartige Schattierungen in deutlichen Abstufungen der Tönung und mit unregelmässigen Unterbrechungen und Verstärkungen. Wenn sie in der von Schiaparelli gezeichneten Art existiert hätten, dann hätten sie leicht gesehen werden müssen, so oft die Sichtbarkeit eine gute gewesen, da diese Objekte mit dem 8zölligen Refraktor der Mailänder Sternwarte beobachtet worden sind, als der Durchmesser des Planeten nur 13" betragen.

Diese Schlüsse, zu denen Herr Denning auf Grund seiner Beobachtungen gelangt ist, scheinen sehr überzeugender Art zu sein, nichtsdestoweniger sind sie vollkommen irrig. Denn die von Schiaparelli beobachteten doppelten Kanäle auf dem Mars sind nicht allein keine Täuschungen, sondern wurden auch genau um die Zeit als Herr Denning beobachtete, in aller Deutlichkeit gesehen, freilich unter einem viel günstigeren Himmel und mit einem sehr viel kraftvolleren Instrumente.

Die Sternwarte zu Nizza, jene grossartige Schöpfung des Herrn Bischofsheim, hat Dank der Vorzüglichkeit ihrer Lage und Instrumente, sowie der Aufmerksamkeit ihrer Astronomen, selbst bei der letztmaligen ungünstigen Opposition des Mars die Wahrnehmung der Schiaparellischen Kanäle gestattet und damit auch die letzten Zweifel beseitigt, welche noch an der Realität der wunderbaren Formationen, die der Mailänder Astronom entdeckt hat, bestehen mochten.

Die Herren Perrotin und Thollon beschlossen, als Mars sich seiner Opposition näherte, die Kraft ihres 14zölligen Refraktors an diesem Planeten zu versuchen. Wegen des schlechten Wetters konnten die Beobachtungen jedoch erst gegen Ende des März beginnen, doch wurden sie bis Mitte Juni fortgesetzt, so oft als die Luftbeschaffenheit dies gestattete. Hauptzweck dieser Beobachtungen war, die einfachen und doppelten Kanäle zu studieren, welche Herr Schiaparelli auf dem Mars entdeckt hatte, die aber ausser ihm bis dahin noch keines Menschen Auge jemals gesehen. Die ersten Versuche, welche die Beobachter zu Nizza machten, waren keineswegs ermuthigend. An mehreren Abenden wurde vergeblich beobachtet, alle Mühe war umsonst, die Bilder waren teils zu schlecht, teils war es die Neuheit dieser Art von Beobachtungen, welche zu keinem Resultat führte. Die Nachforschung wurde infolge dessen sogar einmal ganz eingestellt, dann aber wieder aufgenommen und führten endlich zu prächtigen Resultaten. Dies ist beiläufig sehr belehrend für solche Beobachter, die sich einem bis dahin vor ihnen nicht kultivierten Gebiet zuwenden wollen; sie sollten nach den ersten Versuchen, auch wenn dieselben ganz entmuthigend ausfallen, nicht verzagen, Ausdauer und Erfahrung führen auf dem Gebiet der beobachtenden Astronomie zuletzt fast immer zu günstigen Resultaten.

Am 15. April gelang es Herrn Perrotin zuerst, einen der Kanäle zu

Digitized by Google

erkennen, der westlich von der sogenannten Kaisersee, oder der grossen Syrthe Schiaparellis, sich hinzieht. Derselbe verbindet dieses Meer mit dem Sinus Sabaeus. Herr Thollon sah ihn ebenfalls sofort. Von diesem Tage an gelang es nach und nach, eine grosse Anzahl dieser Kanäle zu erkennen und bis auf einige Details alles genau so zu bestätigen, wie es der Mailänder Astronom angegeben.

Die Kanäle, sagt Herr Perrotin, wie sie Schiaparelli beschrieben hat und wie wir sie teilweise sahen, bilden in den äquatorialen Teilen des Mars ein Netz von Linien, die längs grösster Kreise gezogen erscheinen. Sie durchschneiden die Zone der Kontinente in allen Richtungen und verbinden die Meere beider Hemisphären mit einander, ebenso stehen die Kanäle unter sich in Verbindung. Sie schneiden sich unter den verschiedensten Winkeln und erscheinen auf dem hellen Grunde der Planetenscheibe als graue Striche von mehr oder weniger dunkler Farbe. Verglichen mit dem Durchmesser der Spinnfäden im Gesichtsfeld des Fernrohres scheinen sie auf der Planetenoberfläche einen Durchmesser von 2^0 bis 3^0 zu haben. Einige der von den Beobachtern in Nizza gesehenen Kanäle haben 50^0—60^0 Länge. Mehrere davon wurden als Doppelkanäle erkannt, indem sie sich als zwei Linien zeigten, die in aller Strenge einander parallel waren, in Abständen die nach Schiaparellis Schätzungen zwischen 6^0 und 12^0 variieren.

Die Herren Perrotin und Thollon haben auf der Schiaparellischen Marskarte von 1882 die von ihnen gesehenen Kanäle bezeichnet. Ihre Beobachtungen geschahen in den Abendstunden zwischen 8^h und 10^h bei Vergrösserungen, die zwischen 450- und 560fach wechselten. Sie unterscheiden drei Regionen. Die erste liegt zwischen 290^0 und 350^0 der Länge auf dem Mars. Am 15. April wurde bestimmt der Kanal AB (Phison) gesehen. In Momenten glaubte man auch eine feinere Linie CD zu sehen, die AB parallel war. Ebenso sah man FEA (Astaboras bei Schiaparelli), HG und DK (Euphrates), diese beiden parallel und nicht divergierend, wie auf der Karte gezeichnet.

Am 19. und 21. Mai, als die nämliche Region wieder zu einer passenden Zeit auf der Mitte der Marsscheibe erschien, sah man dieselben Kanäle, ausserdem aber noch FG, welcher den Kanal Phison unter rechtem Winkel schneidet. FG scheint nicht, wie die Karte zeigt, in F zu entstehen, sondern in einem dem Äquator näheren Punkte, fast in der Breite des Sees Moeris, α.

Zweite Region, zwischen 180^0 und 260^0 der Länge.

Am 23., 24. und 25. April zeigte sich LM (Stygio palus) LN, LO und OP (Cyclopum) als einfache Kanäle. In Momenten glaubten die Beobachter LO doppelt zu sehen, doch ohne Gewissheit hierüber erlangen zu können. Dieselben Kanäle wurden am 25., 26. und 31. Mai, sowie am 1. Juni wieder gesehen. An den beiden ersten Tagen sah man auch RQ (Aethiopum) sowie $R'Q'$, welche im Widerspruch mit der Karte, eine grosse Linie parallel RQ bildet. Am 26. gelang es Herrn Perrotin, ein Stück des doppelten Kanals QO (Eunostos) zu sehen, das sich vom Nordende des einfachen Kanals QR abzweigt.

Am 1. Juni sah Herr Gautier, gleichzeitig mit den beiden genannten Beobachtern, den Kanal LO.

Digitized by Google

Seit den ersten Beobachtungen zu Nizza erlitt der Kanal *LN* eine beträchtliche Veränderung; man sah ihn nur noch auf eine kleine Ausdehnung hin und allein an der Seite von *N*. Dieser Kanal findet sich nicht auf der Schiaparellischen Karte von 1879, sondern erscheint erst auf derjenigen von 1882. „Unsere Beobachtungen,“ sagt Herr Perrotin, „bestätigen also durchaus die schon konstatierten Veränderungen, aber sie zeigen ausserdem, dass solche Veränderungen sich in einem sehr kurzen Zeitraum vollziehen können.“

Dritte Region, zwischen 30° und 100° Länge.

Am 11. Mai erschienen die doppelten Kanäle *R"S* (Nilus II) und *TU* (Iridis) mit grosser Klarheit. Herr Trepied sah sie ohne Anstrengung und obgleich er die Karte nicht kannte, so bemerkte er doch die beiden parallelen Linien, welche den doppelten Kanal *TU* bildeten, sofort Herr Thollon vermutete nur die Verdopplung. Bei dem Kanal *R"S* erschienen den Beobachtern in Nizza die beiden geraden Linien, welche den Teil *R"Z* ausmachen, schmäler als in der Zeichnung angegeben, dagegen erschienen die beiden Linien des Teiles *ZS* dunkler. Auch die Linie *VZ* wurde gesehen. Am 16. sah Herr Perrotin mit Gewissheit auch den doppelten gradlinigen Kanal *XY* (Jamuna); dagegen konnte weder am 11. noch am 16. der Kanal *XZ* (Ganges), der auf der Karte als doppelt angegeben wird, gesehen werden. Am 12. Juni wurde der Kanal *TT*¹ (Fortunae) sehr gut gesehen und dürfte derselbe auch doppelt sein. Während der ganzen Beobachtungszeit erschien der Meeresarm, der den Namen Nil erhalten hat, in seiner ganzen Ausdehnung, viel bestimmter (markierter) als er in der Karte dargestellt ist.

Die sämtlichen aufgeführten Kanäle sind zu wiederholten Malen und von mehreren Beobachtern gesehen worden in der Position wie sie Schiaparelli 1882 angegeben hat. Ihr Aussehen ist wenig von dem verschieden, welches die Karte darstellt, nur erschienen einige, die als doppelt verzeichnet sind, dieses Mal einfach, was wohl der grösseren Entfernung, in welcher Mars dieses Mal blieb, zuzuschreiben ist. Es scheint daher, sagt Herr Perrotin, in der Äquatorialgegend dieses Planeten ein Zustand der Dinge zu herrschen, der, wenn er nicht absolut permanent ist, sich doch nicht auf wesentliche Art verändert.

Veränderungen auf dem Mars. „Während unserer Studien über die Kanäle,“ fährt Herr Perrotin fort, „ereignete sich eine bemerkenswerte, wenngleich vorübergehende Veränderung in derjenigen Region, welche das Meer von Kaiser, die grosse Syrthe, bei Schiaparelli, bedeckt. Gelegentlich unserer ersten Beobachtungen war dieser Teil der Marsoberfläche dunkel, wie alle Meere und merklich übereinstimmend mit der Karte; als wir ihn jedoch am 21. Mai wiedersahen, hatte sich sein Aussehen total verändert. An diesem Tage war derjenige Teil der grossen Syrthe, welcher zwischen 10° und 55° nördl. Breite liegt, hinter einem leichten Schleier verborgen von ähnlicher Farbe wie die Kontinente, aber von weniger lebhaftem und milderem Lichte. Man würde dabei an Wolken oder Nebel, die in regelmässige Streifen, von NW nach SO gerichtet, geordnet sind, denken können. In gewissen Momenten wurden diese Wolken durchsichtig und liessen die Fortsetzung der Umrisse der grossen

Digitized by Google

Syrthe erkennen. Am 22. Mai waren sie gleichmässiger verteilt als tags vorher; man sah sie noch am 23., 24. und 25., allein sie hatten nun an Intensität erheblich verloren. Sie waren rechtsseitig weit hin, westwärts und östlich vom Meere über die Kontinente ausgebreitet, denn von einem Tage zum andern, bisweilen auch im Verlaufe eines und desselben Abends, waren benachbarte dunkle Teile, z. B. der See Moeris im Osten und der Nil im Westen bald sichtbar, bald unsichtbar. Am 25. Mai sahen wir den Isthmus, welchen man auf der Karte bei 300° Länge und 52° nördl. Breite erblickt und der bis dahin unsichtbar war. An demselben Tage konstatierten wir eine sehr ausgesprochene Verdunkelung der Kontinente in der unmittelbaren Nähe des Meeres. Während dieser merkwürdigen Erscheinungen wurde der südliche Teil der grossen Syrthe, welcher nicht von den Wolken erreicht war, dunkler und zeigte eine charakteristische bläulich-grünliche Färbung."

„Sind nun," fragt Herr Perrotin, „die Erscheinungen dieser Art wirklich erzeugt durch Wolken oder Nebel, die sich in der Atmosphäre des Mars befinden?" Er bejaht diese Antwort und jeder wird ihm darin beipflichten. Die Beobachter zu Nizza haben auch in der Nähe des weissen nördlichen Polarfleckes, zwischen 200° und 280° der Länge zwei oder drei helle Punkte wahrgenommen, ähnlich denjenigen, die Herr Green 1877 auf Madeira nahe beim südlichen Polarfleck bemerkt hat.

Das sind in Kürze die Wahrnehmungen, welche 1886 auf der Sternwarte zu Nizza gelangen; sie liefern die vollkommenste Bestätigung der wunderbaren Entdeckungen Schiaparellis über die eigentümliche Konstitution der Marsoberfläche. Die Thatsache der doppelten Kanäle ist nicht mehr zu bestreiten, ein Versuch der Erklärung derselben aber könnte zunächst nur sehr vage Vermutungen zu Tage fördern. Jedenfalls scheint klar zu sein, dass die Wahrnehmung jenes merkwürdigen Details hauptsächlich so ruhige und klare Luft erfordert, dass auch sehr mächtige Instrumente in unsern Breiten nicht genügen, diesen Mangel zu kompensieren.

Über den Tysnesmeteorit und drei andere in Skandinavien niedergefallene Meteorsteine.

Von Hans Reusch in Christiania.

Nach dem Manuskript des Verf. übertragen von Otto M. Herrmann.

(Schluss.)

An den zuletzt aufgeführten Tagen (der Fall vom 14. Dezember fand in Amerika statt) ist also die Erde zu wiederholten Malen in dem Teile ihrer Bahn, den sie im Dezember durchläuft, von Meteoriten getroffen worden. Dieses Bombardement fand fünf Mal im Laufe von 20 Jahren statt und steht ganz isoliert. Aus den folgenden 19 Jahren kennt man im ganzen Dezember keinen Meteoritfall, ebenso wenig aus den 48 vorausgehenden Jahren (nach 1744). Man muss am ebesten annehmen, dass in dem genannten Zeitraum ein langer Meteoritenstrom die Erdbahn an der Stelle passierte, welche die Erde am 13. und 14. Dezember einnimmt.

Digitized by Google

Eine dieser ähnliche Reihe hat man aus dem Monat Mai der Jahre 1865—1874 mit folgenden Falldaten:

23. Mai 1865	22. Mai 1869
22. „ 1868	21. „ 1871
20. Mai 1874	

Von besonderem Interesse sind die Falltage, die so eintrafen, dass man aus ihnen mit einiger Wahrscheinlichkeit für einzelne Meteorschwärme auf eine bestimmte Umlaufszeit schliessen kann. Im Februar sind besonders folgende Fälle zu merken:

19. Febr. 1785 Wittmess	19. Febr. 1796 Tasquinha
18. „ 1815 Duralla	18. „ 1824 Irkutsk
16. „ 1876 Judesgherry	16. „ 1883 Alfianello.

Man könnte sich hier die Möglichkeit denken, dass die Erde am 19. Februar 1785 einen Meteoritenschwarm traf, der mit einer Umlaufszeit von ca. 30 Jahren 1815 wiederkehrte. Vom folgenden Zusammentreffen ist kein Fall bekannt, dagegen von dem nächsten 61 Jahre später (1876). Die Tage rücken, wie man sieht, zurück, der erste Fall am 19., der zweite am 18., den dritten sollte man, wenn er stattgefunden hätte, am 17. erwarten, der vierte fand am 16. statt.

Eine solche gradweise Verschiebung des Datums lässt sich ohne Schwierigkeit als dadurch bedingt erklären, dass die Knotenlinie einen verhältnismässig raschen Rückgang besass. Ähnlich müsste es sich mit den drei anderen Fällen verhalten; die Umlaufszeiten müssten hier jedoch kürzer sein, die Differenz zwischen 1796 und 1824 ist 23, jene zwischen 1824 und 1883 ist 59.

Der 13. Oktober ist ein Tag, an welchem wiederholt Meteoritenfälle stattfanden:

Schigailow . .	1787	
Gera	1819	(32)
Bokkeweld . .	1838	(19)
Borkut	1852	(14)
Soko Banja . .	1872	(20)

Die Zahlen in den Parenthesen geben die Differenz zwischen zwei angrenzenden Jahreszahlen an. Wie man sieht, sind diese Zahlen annäherungsweise Multipla von $6^1/_2$, nämlich $32^1/_2$ ($5 \cdot 6^1/_2$) $19^1/_2$ ($3 \cdot 6^1/_2$) 13 ($2 \cdot 6^1/_2$). Es ist deshalb Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass diese fünf Meteorsteinfälle sich von demselben Schwarm herschreiben, der eine Umlaufszeit von sechs bis sieben Jahren besitzt. Der Meteoritenschwarm muss ziemlich langgestreckt sein und muss eine ziemliche Zeit beanspruchen, um zu passieren, damit die Erde ihn so oft, wie hier aufgezeichnet ist, treffen soll. Ist der Meteoritenstrom kurz, so ist natürlich wenig Aussicht vorhanden, dass die Erde gerade in dem Durchschnittspunkt zwischen demselben und der Erdbahn jedesmal, wenn der Strom passiert, eintreffe. Dies wird nur der Fall sein, wenn dessen Umlaufszeit gerade ein oder mehrere Jahre betrug. Da natürlich nur äusserst selten, wenn überhaupt jemals, erwartet werden kann,

Digitized by Google

dass dies eintreffe, kann man auch nicht verlangen, dass die Differenzen zwischen den Jahreszahlen genau Multipla der Umlaufszeiten sein sollen.

Die Meteorsteine, welche bei Bokkeweld fielen, zeichnen sich bekanntlich durch ihren reichen Gehalt an Kohle aus, während die Steine der anderen Fälle, soweit Verfasser erfahren konnte, gewöhnliche steinartige Meteorite sind.

Ein Umstand, der zu beachten wohl wert ist, ist der, dass die Umlaufszeit von sechs bis sieben Jahren bei mehreren Meteoritensystemen stattfindet. Im Monat Mai, dem an Meteoriten reichsten, hat man zwei solche:

9.	Mai	Drake Creek	1827	
				(19)
8.	„	$9^1/_4$ Uhr Vorm. Monte Milone	1846	
				(26)
8.	„	Dyalpur	1872	
				(7)
10.	„	Estherville	1879	

und

11.	Mai	3—4 Uhr Nachm. Ösel	1855	
13.	„	5 Uhr Nachm. Bremervörde		
				(6)
12.	„	Mittags Butsura	1861	
14.	„	1 Uhr Nachm. Canellas		
				(13)
12.	„	Kursk	1874	
14.	„	Nash County		

Das letzte System ist vielleicht doppelt; in denselben Jahren sind, wie man sieht, zwei Fälle mit einem Zwischenraum von einem Tag eingetroffen.

Im März hat man folgende Fälle zu merken;

15.	März	St. Etienne de Lolm uud Valence	1806 *)	
				(7)
14.	„	Cutro	1813	
				(13)
15.	„	Lugano	1826	
				(37)
16.	„	Rutlam	1863	
				(18)
14.	„	3·35 Uhr Nachm. Middlesborough	1881	

Von anderen Systemen sind zu merken:

Ungefähr 6 Jahre. August	10. Slobodka	1818	
			(23)
	10. Iwan	1841	
			(18)
	11. Bentham	1859	
			(6)
	12. Dundrum	1865	

Ungefähr 7 Jahre. Juli	3. Mixburg	1725	
			(28)
	3. Plan	1753	
			(50)
	4. East Norton	1803	
			(56)
	4. Crawford	1859	

In diese Reihe könnte man vielleicht auch einen Fall vom 3. Juli 1565 aufnehmen. Die Differenz zwischen dieser Jahreszahl und 1725 ist 160, d. i. 1 weniger als 23·7. Vom 4. Juli hat man ausser den zwei angeführten noch einen Fall im Jahre 1842, der nicht in dieses System passt:

*) Am 13. März 1807 fand in Timochin ein Fall statt.

Digitized by Google

übrigens stehen die angeführten fünf Fälle ziemlich isoliert, indem keiner vom 1. und 2. und ebenso keiner vom 5., 6. und 7. bekannt ist. Man muss hier weiter merken, dass die zwei Fälle in diesem Monat, vom 8., mit einem Zwischenraum von 41 Jahren 1811 und 1852 stattfanden. Vom 9. und 10. kennen wir keinen Fall. Vom 11. hat man einen aus dem Jahr 1868, vom 12. einen aus 1820, also mit einem Zwischenraum von 48 Jahren. Am 13. fand 1788 ein Fall statt. Auf den 14. fallen zwei mit 13 Jahren Zwischenraum, nämlich 1847 und 1860. Aus den ersten 14 Tagen des Juni sind also 13 Fälle notiert; wenn zwei ausgenommen werden, so kommt der Rest in vier Gruppen, für welche die Differenz zwischen den Jahreszahlen ein Multiplum von 7 oder doch sehr nahe daran ist*)

8 Jahre. Juni	26.	Dolgowola	1864	
	28.	Tennasilm	1872	(8)
	30.	Nogoya	1880	(8)

Die Falltage rücken hier für jeden Fall um zwei Tage vor; nur diese drei Fälle sind aus den 10 Tagen zwischen dem 23. Juni und dem 2. Juli bekannt.

8 Jahre September	5.	Agen	1814	
	5.	Fehrbellin	1854	(40)
	5.	Dandapur	1878	(24)

9 Jahre September	10.	6 Uhr Vorm. Limerck	1813	
	10.	Carlstadt	1822	(9)
	9.	zw. 4 und 5 Uhr Nachm. Wessely	1831	(9)

Am 9. hat man einen Fall im Jahr 1829, der nicht zu diesem System gehört, vom 7. und 8. hat man keinen, ebenso nicht vom 11. und 12. September. Der 13. weist zwei mit 54 Jahren Zwischenraum, 1768 und 1822, auf.

Im November finden wir mehrere Fälle, welche auf zehnjährige Umlaufszeiten deuten könnten.

5.	Nov.	Bourbon Vendée	1841
5.	„	$4^1/_2$ Uhr Nachm. Nulles	1851
11.	„	Lowell	1846
12.	„	4 Uhr Nachm. Trenzano	1856
29.	„	Cosenza	1820
30.	„	$4^1/_2$ Uhr Nachm. Shalka	1850
30.	„	6 Uhr Nachm. Futtehpore	1822
30.	„	4 „ „ Myhee Caunta	1842

Den letzten zwei Meteoren schliesst sich vielleicht das aus dem Jahre

*) Für zwei dieser Gruppen fallen die Zahlen übrigens auch für eine Periode von ungefähr acht Jahren günstig aus: in die eine bekommt man dann auch die Jahreszahl 1788 mit herein.

8. 1811		13. 1788	
8. 1852	(41)	12. 1820	(32)
		11. 1868	(48)

Digitized by Google

1852 (Busti) vom 2. Dezember an. Zu merken ist auch Cangas de Onis 30. November 1866 und Indiana 2. Dezember 1876.

12 Jahre. Mai	19.	Nowgrod	1421	
	19.	Schleussingen	1552	(131)
	18.	Walringen	1698	(146)
	17.	Hampshire	1806	(108)
	17.	Perth	1830	(24)
	17.	Igast	1855	(25)

Die letzten fünf Jahreszahlen passen, wie man sieht, gut zu einer Umlaufszeit von ungefähr 12 Jahren, vielleicht kann man auch das älteste (unsichere?) Datum mitnehmen, 131 ist 1 weniger als 11·12. Wollte man voraussetzen, dass die Umlaufszeit anstatt 12 nur halb so gross wäre, so würden wir noch den 18. Mai 1680, an welchem Tag in London ein Fall stattfand, mit in die Reihe hereinbekommen. Die Falltage rücken zurück.

23 Jahre. August	6.	Dortrecht	1650	
	5.	2 Uhr Vorm. Chantonnay	1812	(162)
	4.	Cirencester	1835	(23)
	2.	Pawlowka	1882	(47)

Die erste Differenz 162 ist 1 mehr als 7.23, die letzte 1 weniger als 2.23. Übersehen wir das Vorausgehende, so finden wir, dass ein Teil der Meteoritenfälle sich in bestimmte Gruppen ordnet, deren einzelne Glieder sich natürlich dadurch auszeichnen, dass sie eintrafen, als die Erde sich in einem bestimmten Teil ihrer Bahn befand. Für mehrere dieser Gruppen lassen sich mit einiger Sicherheit Umlaufszeiten nachweisen. Recht bezeichnend ist es, dass diese Umlaufszeiten zumeist zwischen sechs und acht Jahren sind (die zwei Zeiten von 30 und 12 Jahren lassen sich auf die Weise, auf welche sie bestimmt sind, auch auf die mit sechs Jahren zurückführen). Fünf bis acht Jahre beträgt gerade die Umlaufszeit für die allermeisten Kometen, deren Rückkehr beobachtet ist. Das Studium der Falltage deutet so nicht allein darauf hin, dass zum mindesten ein Teil der Meteorsteine unserem Sonnensystem angehört, d. h. aus Körpern besteht, welche die Sonne umkreisen, sondern zeigt auch zugleich, dass einige derselben neben eine bestimmte Gruppe von Himmelskörpern, die Kometen mit kurzer Umlaufszeit, gestellt werden müssen. Wir haben somit neben den früheren ein neues Moment, das die Meteorsteine in Verbindung mit den Kometen bringt. Die älteren sind: die Ähnlichkeit der Feuerkugeln mit den Sternschnuppen und die grosse Geschwindigkeit, die für mehrere Feuerkugeln nachgewiesen ist und auf Bahnen von derselben langgestreckten Form wie die der Kometen hindeutet. Die Äusserung des amerikanischen Sternschnuppenforschers Newton über einen Meteorstein: „dieser Stein war einst ein Stück eines Kometen“ dürfte vielleicht ein nicht so grosses Paradoxon sein, als man früher hat annehmen wollen.

IV. Zum Schluss kommen wir zu der Frage: Finden sich an den Meteorsteinen selbst Verhältnisse, welche für die Richtigkeit der hier vorgetragenen Anschauung sprechen? Eine Folge davon, dass die Bahnen der Meteorsteine von derselben Art wie die der Kometen sind, würde, wie

Digitized by Google

früher hervorgehoben, die sein, dass sie in verhältnismässig kurzer Zeit — einmal in jedem Umlauf, wenn sie in der Nähe der Sonne waren — starker Erhitzung ausgesetzt wurden; darauf folgte im kalten Weltenraum wieder eine Abkühlung. Der Ställdalsmeteorit und die ihm ähnlichen zeigen, wie wir sahen, eine sogar bis zum Schmelzen gehende Erhitzung, die doch nicht so lange dauerte, dass die Masse durch und durch geschmolzen ist. Auch andere Beispiele von Meteoriten, die direkte Zeichen von einer starken Erhitzung zeigen, sind früher angeführt worden. Die bei den steinartigen Meteoriten herrschende Bruchstückstruktur, die Chondritstruktur, ist vielleicht eine direkte Folge derselben Umstände. Wir sehen auf unserem Planeten, worauf man auch mit Bezug auf die Kometen aufmerksam gemacht hat, dass die Folgen der jährlichen und täglichen Erwärmung und Abkühlung die Verwitterung sind, das allmähliche Zerbröckeln der Erdrinde, die Bildung von Schutt, Geröllen, Grus, Sand und Gesteinsstaub.

Die Verhältnisse an den Meteoriten sind wohl insofern anders, als auf ihnen Wasser und eine Atmosphäre fehlt, die hier auf der Erde die Verwitterung vermitteln, aber auf der anderen Seite muss gerade wegen dieses Fehlens, besonders doch wegen der Bahnform der Unterschied zwischen Erhitzung und Abkühlung sehr bedeutend sein. Während auf der Erde die Temperaturunterschiede wohl selten bis zu 50° C. gehen, muss man sich mit Bezug auf die Meteorsteine Temperaturwechsel von 1000° und mehr vorstellen. Es scheint deshalb eine nicht unberechtigte Vermutung zu sein, dass die bei den steinartigen Meteoriten vorherrschende Bruchstückstruktur diesem Temperaturwechsel ihre Entstehung verdankt. Dass die Bruchstücke dadurch abgerundet worden sein können, dass sie untereinander in gegenseitige Bewegung versetzt wurden, oder, wie vorher angedeutet, auf eine andere Weise, ist wohl denkbar. Bei den Kometen hat man genug Beispiele von Bewegung in deren Masse. Das, was das Studium des Tysnesmeteorits theoretisch interessant macht, ist, ausser dass er die Chondritstruktur als eine Bruchstückstruktur zeigt, der Umstand, dass er Zeugen einer wiederholten Bruchstückbildung besitzt. Dies passt ja gut für einen Himmelskörper, der auf seinem Umlauf um die Sonne wiederholt in deren Nähe kommt.

Hierbei muss auch daran erinnert werden, dass die Gasarten, Kohlensäure, Kohlenoxyd und Wasserstoff, die man aus den Meteoriten hat austreiben können, dieselben spektroskopischen Linien wie die Kometen zeigen, wenn sie sich der Sonne nähern.

Der hier mitgeteilte Versuch zur Erklärung verschiedener Verhältnisse in der Struktur der Meteorite wird natürlich weiterer Prüfung bedürfen. Man hat dabei nicht nötig, andere Momente hereinzuziehen, als das, was man mit Wahrscheinlichkeit über die Bahn dieser Himmelskörper annehmen darf. Insbesondere braucht man nicht vulkanische und andere Prozesse auf ehemaligen grossen Himmelskugeln, die in Stücke gegangen seien, vorauszusetzen.

Man hat als Stütze für die Anschauung, dass die Meteorite ursprünglich Körpern von bedeutenden Dimensionen zugehört haben, angeführt, dass die Bildung von so grossen Kristallindividuen, wie einzelne der Eisenmeteorite aufweisen, nur als auf solchen vor sich gegangen gedacht werden

Digitized by Google

könne. Die Berechtigung dieser Schlüsse kann wohl bezweifelt werden. Wir wissen zwar, dass auf der Erde — die hier zu den grossen Himmelskörpern zu rechnen ist — einige Mineralien durch langsames Wachstum grosse Kristalle bilden; aber daraus kann man nicht schliessen, dass grosse Kristallindividuen nicht auf einen ganz kleinen Himmelskörper entstehen könnten. Bloss der Umstand, dass auf einem solchen die Schwerkraft von einer verhältnismässig verschwindenden Grösse ist, macht die Verhältnisse dort zu ganz anderen, als auf einem grossen Himmelskörper. Man muss sich gerade denken, dass, wenn die Schwerkraft nur eine unwesentliche Rolle spielt, die Kräfte, welche die Anordnung der Moleküle in den Kristallen bedingen, in ganz anderem Masse zu ihrem Rechte kommen können.

Die Kleinheit der meteorischen Massen hat vielleicht auch für die Leichtigkeit Bedeutung, mit der sie zerbröckeln und womit die enstandenen Teile verschoben werden. Die Bestandteile der Meteorite, die uns auf der Erde zu den verhältnismässig schweren zu gehören scheinen, können ja gewissermassen als gewichtslos betrachtet werden, so lange sie einem Himmelskörper angehören, der vielleicht nicht einmal einen Meter im Querschnitt besitzt. Man kann sich unter anderem denken, dass die durch Temperaturveränderung geweckten elektrischen Kräfte eine weit grössere Rolle spielen können, als wir nach den Verhältnissen auf der Erde uns vorzustellen geneigt sein dürften.

Über die Trennbarkeit der Doppelsterne in Fernrohren von verschiedener Grösse.

Von Oberlehrer E. Hoff.

Mehrfach schon ist der Versuch unternommen worden, die Minimaldistanzen, bis zu welchen die Komponenten eines Doppelsternsystems vermittelst Fernrohren von verschiedener Öffnung deutlich getrennt zu werden vermögen, als Funktion der Objektivöffnung in einer Gleichung darzustellen. Indessen leisteten die bisher von verschiedenen Autoren für den besprochenen Zweck aufgestellten Formeln der Erfahrung nicht hinreichend Genüge, um auf allgemeine Gültigkeit und praktische Verwendbarkeit, etwa bei der Beurteilung eines Instrumentes, begründeten Anspruch erheben zu dürfen. Im Augusthefte dieser Zeitschrift wird die Frage nach der Minimaldistanz auf eine besser zutreffende Art behandelt, und namentlich ist es als verdienstlich zu bezeichnen, dass der Einfluss der verschiedenen Lichtintensitäten der Komponenten eines Sternpaares, der bei unserem Gegenstande eine wichtige Rolle spielt, von dem Verfasser des Artikels, Herrn Dr. J. Mache, die richtige Würdigung erfährt. Trotzdem aber ist die Abhandlung nicht in allen Punkten gänzlich einwurfsfrei, denn wenn auch gegen die Ableitung und die Anwendung des mit μ bezeichneten Faktors nichts einzuwenden ist, so kann doch die Herleitung der mit δ bezeichneten Grösse, der „absoluten Minimaldistanz“ nicht unbedingte Billigung finden.

Es liegt nämlich in der Natur der Sache und leuchtet daher ohne weiteres ein, dass beim Übergange von kleinen zu immer grösseren Instru-

Digitized by Google

menten die hervortretende Leistungsfähigkeit eine durchaus kontinuierlich gesteigerte sein muss. Es ist deshalb nicht statthaft, durch Annahme bestimmter Durchmessergrössen die Objektive in gesonderte Klassen so zu teilen, dass beim Erreichen bestimmter Durchmesser plötzlich andere Konstanten für die Leistungsfähigkeit in Anspruch genommen werden.

Es muss fernerhin bedenklich erscheinen, bei der Herleitung von Formeln, die als allgemein gültige angesehen werden sollen, und deren Resultate durchweg für alle Beobachter zutreffen sollen, die äussersten Leistungen der besonders scharfsichtigen Augen eines Heis zum Ausgangspunkte zu wählen. Denn wenn selbst Heis nur mitunter die Sternpaare ε und 5 Lyrae, welche eine Distanz von 207" haben, getrennt sah, so ist dies eine Leistung, die nur ein notorisch gutes Gesichtsorgan unter den günstigsten inneren (physiologischen) und äusseren (meteorologischen) Umständen zu vollbringen vermochte. Diese Grösse von 207" nun als eine für die Beobachter allgemein zutreffende aufzufassen und sie der Herleitung weiterer Folgerungen zu Grunde zu legen, ist wohl nicht statthaft. Für die meisten Augen erscheinen ε und 5 Lyrae nur als ein einziger Stern, der bei scharfsichtigeren höchstens ein wenig in die Länge gezogen ist. Es erscheint daher angemessener, bei der Herleitung einer diesbezüglichen Formel die durchschnittliche Leistung eines normalen Auges zum Ausgangspunkte zu wählen, und man wird nicht fehl gehen, wenn man in diesem Sinne die absolute Minimaldistanz für das unbewaffnete Auge zu 300" oder 5' feststellt. Diese Grösse ist die durch Erfahrung am meisten bestätigte und die allgemein angenommene, unter anderen geht beispielsweise Mädler bei der Beurteilung der Leistungsfähigkeit der Fernrohre ebenfalls von dieser Zahl aus.

Die Resultate einer allgemein gültigen Formel müssen sich weiterhin den Ergebnissen der im Laufe der Zeit bezüglich der Leistungsfähigkeit der Fernrohre gemachten Erfahrungen eng anschliessen, im anderen Falle können Zuverlässigkeit und praktische Verwendbarkeit nicht ohne weiteres zugestanden werden. Betrachten wir in diesem Sinne die auf S. 181 dieses Jahrganges angeführten Zahlen, so kann man sich nicht enthalten, dahin zu urteilen, dass die Leistungsfähigkeit der Instrumente von kleiner Öffnung viel zu günstig dargestellt ist. Ein Fernrohr von einem Zoll Öffnung kann wohl nicht einen Doppelstern von 5"·75 Distanz, also etwa den Doppelstern Castor trennen, auch wenn man die Lichtintensität der beiden Komponenten etwa durch Einschalten eines schwachen Blendglases entsprechend vermindert. Ferner wird schwerlich ein zweizölliges Fernrohr Doppelsterne von 2"·88 Distanz auflösen, wie es die Tabelle S. 181 verlangt. Dagegen sind die Instrumente von grosser Öffnung entschieden zu ungünstig beurteilt, denn ein achtzölliges Fernrohr muss unter entsprechend günstigen Umständen Doppelsterne von 0"·33 leicht und deutlich trennen, die Tabelle verlangt als absolute Minimaldistanz nur 0"·48, die Anforderung ist also eine zu geringe.

Wenn wir nunmehr dazu übergehen, eine neue Gleichung zwischen der absoluten Minimaldistanz und der Öffnung des Objektives aufzustellen, so wollen wir vorher noch erwähnen, dass bezüglich der Anforderungen, welche die bisher gesammelten Erfahrungen an die zu entwickelnde Formel

Digitized by Google

stellen, die in Dr. H. J. Klein's Durchmusterung des Himmels auf S. 26 angeführten Zahlen gelten sollen. Diese müssen demnach aus der Gleichung sich ergeben, indem man in dieselbe die verschiedenen Werte des Objektivdurchmessers einsetzt.

Alle die angeführten Mängel werden nun einfach und leicht beseitigt, und zugleich wird der Erfahrung vollständig Genüge geleistet durch die Formel:

$$\delta = \frac{20''}{a^2},$$

worin δ wie oben die absolute Minimaldistanz, und a die beliebige Apertur der Instrumente in Pariser Zollen ausdrückt. Um das Zutreffende dieser Gleichung des näheren darthun zu können, führen wir zunächst in die Formel der Reihe nach für a die Grössen 1, $1^1/_4$, $1^1/_2$, $1^3/_4$, 2 u. s. w. ein, wir erhalten alsdann folgende Tabelle:

a	δ	a	δ
1	20″	3	2″·22
$1^1/_4$	12″·8	$3^1/_2$	1″·63
$1^1/_2$	8″·9	4	1″·25
$1^3/_4$	6″·5	5	0″·88
2	5″·0	6	0″·55
$2^1/_4$	4″·0	7	0″·41
$2^1/_2$	3″·2	8	0″·31
$2^3/_4$	2″·6	9	0″·25
3	2·22	10	0″·20

Zunächst werden nun hierdurch alle für δ sich ergebenden Werte aus einer und derselben Konstanten, der Grösse 20″ hergeleitet, und es ist daher die Leistungsfähigkeit der Instrumente von immer grösserer Öffnung nach unserer Tabelle eine gesetzmässig und kontinuierlich gesteigerte, die zugleich in demselben Verhältnisse wächst, wie dies bezüglich der Lichtstärke der astronomischen Instrumente der Fall ist.

Ob unsere Formel den Resultaten der Erfahrung entspricht, muss der Vergleich mit den an dem oben erwähnten Orte zusammengestellten Ergebnissen lehren. Danach muss ein achtzölliges Objektiv Doppelsterne, deren Hauptstern nicht heller als sechster Grösse ist, bis zu Distanzen von 0″·33 deutlich trennen. Dawes sah mit einem sechszölligen Refraktor γ Coronae doppelt, als die Distanz kaum 0″·5 betrug, und Winnecke vermochte mit einem Fernrohre von derselben Öffnung den näheren Begleiter von ξ Cancri zu erblicken, welcher 0″·7 vom Zentralsterne entfernt ist. Es muss somit die Annahme berechtigt erscheinen, dass unter nicht ungünstigen Verhältnissen ein sechszölliges Objektiv im allgemeinen Doppelsterne von 0″·6 zu trennen im stande sein muss. Ein guter fünfzölliger Achromat soll Doppelsterne von 1″ Distanz leicht trennen, und ein vierzölliges Fernrohr soll ξ Ursae majoris, dessen Distanz 1″·3 beträgt, deutlich darstellen. Ein dreizölliges Objektiv muss ε und 5 Lyrae auflösen, die Komponenten von ε stehen 3″·1 und die von 5 um 2″.33 von einander entfernt. Für die Auflösung des Doppelsternes Castor, dessen Distanz 5″·6

Digitized by Google

beträgt, wird S. 483 in demselben Werke eine 70malige Vergrösserung, also ein zweizölliges Objektiv verlangt. Der Vergleich mit den oben angeführten Ergebnissen unserer Formel zeigt sofort, dass dieselben den Thatsachen der Erfahrung auf das engste sich anschliessen. Auch die von anderen Autoren angegebenen Prüfungsobjekte bestätigen die Behauptung, dass unsere Zahlen durchweg mit den praktisch erprobten Leistungen der astronomischen Fernrohre völlig im Einklange stehen. Bezüglich der vorteilhaftesten Vergrösserung, die bei solcherlei Untersuchungen anzuwenden ist, muss die Angabe des Herrn Dr. Mache, dass unter den zur Zeit massgebenden Verhältnissen, die mit einem Okular von $^1/_8$ Zoll erreichte, die durchweg geeignetste sei, bestätigt werden.

Aber nicht nur innerhalb der bisher besprochenen Grenzen ist die hier aufgestellte Gleichung für die absolute Minimaldistanz zutreffend, sie gilt auch für das unbewaffnete Auge. Lassen wir nämlich die allgemein anerkannte Annahme gelten, dass der Durchmesser der Pupille im Dunkeln etwa 7 mm oder rund $^1/_4$ Zoll beträgt, betrachten wir demgemäss das Auge als ein Fernrohr von $^1/_4$ Zoll Öffnung, und setzen wir in unserer Formel die Zahl $^1/_4$ für a ein, so erhalten wir für δ die Grösse 320″ oder rund 5′, also diejenige Distanz, die wie oben schon bemerkt, durchweg als die Grenze der Trennbarkeit für ein normales Auge anzusehen ist. Die geringe Abweichung von 20″ kann nicht in Betracht kommen, wenn wir berücksichtigen, dass die Annahme des Pupillendurchmessers zu $^1/_4$ Zoll mit einiger Unsicherheit behaftet ist. Dieses Resultat lässt zugleich erkennen, dass die Leistungsfähigkeit des Auges in der Trennung von nahe stehenden Lichtpunkten beeinflusst wird, wenn bei der Beobachtung durch die Einwirkung anderer Lichtquellen sich der Durchmesser der Pupille merkbar verändert.

Der Umstand, dass die hier entwickelte Formel für die absolute Minimaldistanz sich innerhalb weiter Grenzen als zutreffend erweist, lässt vermuten, dass sie auch für die Fernrohre von grösserer Öffnung ihre Anwendbarkeit bewähren wird, zur Zeit liegen indessen noch nicht die erforderlichen Daten vor, um die Richtigkeit dieser Ansicht erproben zu können.

Ist die Objektivöffnung in Zentimetern gegeben, und stellt a_1 dieselbe in dieser Masseinheit dar, so ergibt die Umrechnung unserer Formel für diesen Fall die Gleichung:

$$\delta = \frac{146''\cdot 8}{a_1^2}.$$

Mit Hülfe der gegebenen Gleichungen lässt sich nun auch leicht die Frage beantworten, welche Objektivöffnung erforderlich ist, um eine bestimmte absolute Minimaldistanz noch deutlich trennen zu können. Sind nämlich a resp. a_1 die in Pariser Zollen bezüglich in Zentimetern gesuchten Durchmessergrössen, welche zur Trennung einer gegebenen absoluten Minimaldistanz δ erforderlich sind, so ergeben sich a und a_1 leicht aus den Formeln:

$$a = \sqrt{\frac{20}{\delta}} \quad \text{und} \quad a_1 = \sqrt{\frac{146\cdot 8}{\delta}}$$

Es dürfte nunmehr wohl behauptet werden, dass mit diesen beiden

Digitized by Google

sich ergänzenden Abhandlungen, nämlich der auf S. 178 dieser Zeitschrift gegebenen und der vorliegenden die Frage nach der Minimaldistanz, die ein Fernrohr deutlich darstellen muss, ihre Beantwortung gefunden hat. Ein Fernrohr von beliebiger Öffnung muss daher Doppelsterne von der hier geforderten Minimaldistanz, die je nach Lage der Umstände durch Kombination mit dem Faktor μ entsprechend modifiziert wird, leicht und deutlich darstellen. Im anderen Falle muss das Urteil über die Leistungsfähigkeit des Instrumentes ungünstig und abfällig lauten.

Mit diesen Ausführungen soll nun aber selbstverständlich nicht gesagt sein, dass die berechneten Minimaldistanzen unter allen Umständen und für jeden Beobachter zutreffen müssten, die Formel ist vielmehr den allgemeinen Erfahrungen und den durchschnittlichen Verhältnissen angepasst. Das scharfe Auge des kundigen Beobachters wird oft die vorstehend gegebenen Trennungsgrenzen zu überschreiten im stande sein, und es wäre leicht, hierfür Beispiele anzuführen. Ein weniger scharfsichtiges Auge wird dagegen, besonders wenn zudem noch der betreffende Beobachter nicht hinreichende Übung in solcherlei feinen Untersuchungen besitzt, die optische Kraft des Instrumentes nicht auszunutzen vermögen und die angegebenen Minimaldistanzen nicht erreichen. In bezug auf verschiedene Beobachter und Instrumente ist daher die in der Formel anzuwendende Konstante, die wir oben zu 20" ansetzten, als variabel aufzufassen, und es kann ein jeder, der sich mit diesem Gegenstande beschäftigt, durch einige mit Aufmerksamkeit und an geeigneten Objekten anzustellende Versuche, die für sein Objektiv und die für die Befähigung seines Auges passende Grösse der Konstanten leicht ermitteln. Instrument und Beobachter sind um so leistungsfähiger, je mehr die Grösse von 20" verringert werden muss, um den Ergebnissen sorgsamer Untersuchungen Genüge zu leisten.

Einige Bemerkungen über die Temperatur der Planeten.

Von C. Christiansen.

Der Verfasser geht von der Annahme aus, dass die Erde im Temperaturgleichgewichte ist, indem die Wärme, die von der Sonne empfangen wird, wieder ausgestrahlt wird. Die Eigenwärme der Erde kommt dabei fast nicht in Betracht; ihr Einfluss auf die Temperatur der Erdoberfläche kann daher vernachlässigt werden. Nun empfängt eine Fläche von 1 qcm in der Minute von der Sonne eine Wärmemenge, die gleich 2·5 cal. gesetzt werden kann. Davon kommen nach Langley 36·8% auf das Licht. Nach Zöllner ist die Albedo der Venus 0·623, die des Mars 0·267. Wird die Albedo der Erde gleich dem Mittel von beiden oder gleich 0·445 gesetzt, und nimmt man noch an, dass man zu diesem Verlust einen kleinen Betrag mit Rücksicht auf die Zurückwerfung der ultraroten Strahlen hinzufügt, so wird die von der Erde absorbierte Wärme gleich 2·0 cal. Nennt man nun t die mittlere Temperatur der Erde, so hat man nach Stefan:

$$0{\cdot}728.\ 10^{-10}(273+t)^4 = \frac{2{\cdot}0}{4},$$

Digitized by Google

oder t gleich 15°. Nach Dove ist aber die mittlere Temperatur der Erde 14·6°. Bei dieser Berechnung der Erdtemperatur ist vorausgesetzt, dass die Erde mit einem Körper vergleichbar ist, dessen Oberfläche überall ein gleiches Ausstrahlungsvermögen besitzt, und dass die Temperatur des Himmels — 273° ist. Diese Annahmen scheinen insofern nicht ganz unberechtigt, als man dadurch zu einem richtigen Werte der Erdtemperatur geführt wird.

Wendet man in derselben Weise das Stefan'sche Gesetz zur Bestimmung der mittleren Temperatur an verschiedenen Orten der Erde an, so erhält man Resultate, die mit wirklichen Verhältnissen Ähnlichkeit haben, wie die folgende Tabelle der mittleren Temperatur zeigt.

	Sommer		Winter		Jahr	
	Berechn.	Dove	Berechn.	Dove	Berechn.	Dove
Äquator . .	29·5°	26·5°	29·5°	26·5°	29·5°	26·5
Wendekreis .	36	25·9	9	20·8	24	23·4
45° Breite .	32	15·8	— 26	3·1	7·5	9·5
Polarkreis. .	20	3·4	— 96	— 15·9	— 18·5	— 6·3
Pol	16	— 6·6	— 273	— 26·3	— 30	— 16·5

Die Jahresmittel stimmen einigermassen mit der Erfahrung, die Sommer- und Wintermittel dagegen nicht, was leicht verständlich ist, da bei dieser Berechnung nur auf den Stand der Sonne, nicht auf die Ausgleichung durch Strömung von Wasser und Luft Rücksicht genommen ist.

In gleicher Weise kann man versuchen, die Temperatur an der Oberfläche der übrigen Planeten zu finden. Es sei der mittlere Abstand zweier Planeten von der Sonne a_1 und a_2, ihre absoluten Temperaturen T_1 und T_2, es verhalten sich dann die Wärmemengen, die sie von der Sonne empfangen, wie $a_2^2 : a_1^2$; ihre Wärmeverluste aber wie $T_1^4 : T_2^4$; folglich haben wir $a_2^2 : a_1^2 = T_1^4 : T_2^4$, oder $T_1 : T_2 = \sqrt{a_2} : \sqrt{a_1}$.

Die absoluten Temperaturen der Planeten verhalten sich somit umgekehrt wie die Quadratwurzeln aus ihrem Mittelabstand von der Sonne. Dadurch erhält man die in der folgenden Tabelle unter t_1 angegebenen Temperaturen. Etwas andere und gewiss bessere Resultate erhält man, wenn auf die verschiedenen Albedinen der Planeten Rücksicht genommen wird. Mit Benutzung der Resultate von Zöllner findet man die unter t_2 angegebenen Werte.

	Merkur	Venus	Erde	Mars	Jupiter	Saturn	Uranus	Neptun
t_1 =	189	65	15	— 40	— 147	— 180	— 207	— 221°
t_2 =	210	57	15	— 34	— 150	— 180	— 209	— 221°

Für Venus und Mars scheint es wahrscheinlich zu sein, dass die oben angegebenen Werte 57 und — 34° nicht fern von der Wahrheit liegen. Venus scheint ja mit einer sehr dicken Wolkenschicht umgeben zu sein, die Atmosphäre des Mars ist dagegen sehr rein. Man kann annehmen, dass dort das Wasser des Meeres grösstenteils in Eis übergegangen ist,

Digitized by Google

und das Festland bedeckt, ungefähr wie es hier auf der Erde in Grönland der Fall ist. Die Meere sind dadurch sehr reich an Salzen geworden und gefrieren deshalb nicht, nehmen aber einen verhältnismässig kleinen Raum ein. Die rote Farbe der Kontinente rührt vielleicht von kosmischem Staube her oder von einer Vegetation von roter Farbe, wie sie sich auf den Schneefeldern der Erde bisweilen findet. Inwieweit die Verhältnisse auf den äusseren Planeten durch Eigenwärme modifiziert wird, lässt sich nicht entscheiden.

Vermischte Nachrichten.

Ein neuer Komet wurde von Herrn Finlay in der Capstadt am 26. September entdeckt. Er war schwach, rund 1' im Durchmesser und nicht heller als ein Stern 11. Grösse. September 26 8^h mittl. Zeit von Greenwich stand er in $17^h\ 2^m$ Rektaszension und $26^0\ 4'$ südl. Deklination, seine tägliche Bewegung betrug in Rektaszension $+ 2^m\ 20^s$ in Deklination — 4'.

Beobachtungen des Kometen Fabry. Am Kap der guten Hoffnung ist der Komet Fabry, als er bald nach dem Durchgange durch seine Sonnennähe am 6. April sich nach dem südlichen Himmel begab, während des Monates Mai beobachtet worden und an einigen Abenden sind Bilder von demselben gewonnen worden, wie sie bisher von ihm noch nicht beschrieben sind. — Am 2. Mai war der Komet ein sehr auffallendes Objekt; der Kopf ziemlich hell, 15' im Durchmesser mit einem Schweif, der sich bis etwa $1^1/_2{}^0$ ausbreitete und gegen 9^0 vom Kerne zu verfolgen war. Im Fernrohre zeigte er einen hellen, stark kondensierten Kern, umgeben von einer breiten, aber weniger hellen Koma, und machte den Eindruck einer hellen Kugel, die umgeben war von einem weniger leuchtenden Gase, das von seiner ganzen Peripherie ausströmte, und nachdem es sich eine Strecke zur Sonne hinbegeben, vollständig umbog und nach der entgegengesetzten Richtung strömte, wobei es sich allmählich verbreiterte; man sah einen verlängerten abgestumpften Kegel ungemein verdünnter, gasiger Materie mit einer Kugel dichterer Materie in seiner Längenachse, die in geringem Abstande von seinem schmalen Ende stand. Ein sehr kleiner Stern, etwa 8. Grösse wurde durch die Koma gesehen. Der Kern lag exzentrisch in der Koma und die streifige oder haarförmige Beschaffenheit der letzteren war sehr deutlich. — Am 4. Mai erschien der Kern von rötlich brauner Farbe, umgeben mit einer blassen, gelben Koma von hyperbolischer Gestalt mit spitzem Scheitel, die sich nach der Seite stark ausbreitete. Der Teil unmittelbar hinter dem Kern war verhältnismässig dunkel. Am 11. Mai war der Kern noch sehr hell und von dunkelroter Farbe, welche ein unterscheidender Charakterzug dieses Kometen war. Am 14. Mai war der Komet dem blossen Auge unsichtbar, der Kern noch stark verdichtet: eine Änderung war nicht zu entdecken; er war nur, bei sehr hellem Mondschein, ein sehr mässiges Objekt.

Die photometrischen Grössen der helleren Fixsterne sind von Prof. Pickering zusammengestellt worden. Das nachstehende Verzeichnis enthält eine Anzahl der hellsten Sterne:

Digitized by Google

	Grösse		Grösse
α Canis majoris	— 1·4	ε Orionis	1·8
α Argus	— 0·8	γ Crucis	1·8
α Centauri	— 0·1	ζ Orionis	1·8
α Bootis	+ 0·1	β Tauri	1·9
α Aurigae	0·2	η Urs. Maj.	1·9
β Orionis	0·2	λ Scorpii	1·9
α Lyrae	0·4	β Argûs	1·9
α Can. Min.	0·6	ε Urs. Maj.	1·9
α Eridani	0·6	α Urs. Maj.	2·0
α Orionis	0·8	α Persei	2·0
β Centauri	0·8	ν Argûs	2·0
α Crucis	0·9	β Aurigae	2·0
α Tauri	1·0	ε Argûs	2·0
α Aquilae	1·0	δ Can. Maj.	2·0
α Scorpii	1·1	θ Scorpii	2·1
α Virginis	1·2	θ Centauri	2·1
β Gemin.	1·2	α Tri. Aus.	2·1
α Pis. Aus.	1·3	α Pavonis	2·1
α Leonis	1·4	α Androm.	2·1
β Crucis	1·5	α Urs. Min.	2·1
α Cygni	1·6	γ Gemin.	2·1
ε Can. Maj.	1·6	β Can. Maj.	2·2
α Gemin.	1·6	α Hydrae	2·2
γ Orionis	1·8	α Arietis	2·2
α Gruis	1·8	ζ Urs. Maj.	2·2

Hiernach ist α Bootis oder α Centauri sehr nahe ein Normalstern 1. Grösse. Die Helligkeit von α Argûs und α Canis sind negativ, weil der Ausgangspunkt der Grössenskala schon bei einem etwas helleren Stern als α Bootis liegt. Würde man Sirius als den Ausgangspunkt der Skala nehmen und = 1. Grösse setzen, so würde α Bootis bereits 2·5 Grösse, α Tauri 3·4 Grösse sein.

Herr Prof. Pickering hat während seiner Beobachtungen mit dem Meridianphotometer auch mehrere Planeten photometrisch untersucht. Er findet die folgenden Grössenklassen für dieselben in mittlerer Opposition:

Mars — 1·29, Vesta + 6.47, Jupiter — 1·28, 3. Jupitermond 4·68,
Saturn 1·67, Uranus 5·56, Neptun 7·96.

Drei neue Veränderliche sind von Herrn T. E. Espin angegeben worden. Der erste schwankte in seiner Helligkeit zwischen 6·8 und 8·2 Grösse. Er kommt bei Argelander als Stern 8·6 Grösse vor und sein Ort am Himmel ist:

1885,0: Rektaszension $18^h\ 32^m\ 52^s$ Deklination $+ 8^0\ 43{\cdot}5'$.

Der zweite zeigte Lichtveränderungen zwischen 7·7. und 9. Grösse. Er steht in Rektaszension $20^h\ 5^m\ 58^s$ Deklination $+ 47^0\ 28{\cdot}9'$. Der dritte ist ein roter Stern in Rektaszension $19^h\ 16^m\ 33^s$, Deklination $+ 17^0\ 26{\cdot}4'$, dessen Licht zwischen 8·3 und 9·5 Grösse wechselt.

Der Ringnebel in der Leyer ist von Herrn E. v. Gothard photo-

Digitized by Google

graphisch aufgenommen worden. Derselbe schreibt in No. 2749 der Astr. Nachr.: „Die Aufnahme zeigt den bekannten Nebel sehr deutlich, die Konturen sind recht scharf, die Intensität des Ringes ist ungleichmässig; sie hat zwei Minima, so dass der Ring aussieht, als ob er aus zwei Klammern zusammengesetzt wäre, sie machen aber den Eindruck, als ob sie spiralartig übereinander gewunden wären. Die inneren Konturen sind weniger scharf; in der Mitte ist ein runder (vielleicht ringförmiger) Kern sichtbar; er ist nur etwas schwächer, als der bekannte kleine Stern dicht bei dem Nebel. Da ich von einem Kern oder einem helleren Stern in der Mitte des Nebels keine Erwähnung finde — bei der sehr vollkommenen Beschreibung des Nebels von Prof. H. C. Vogel (Publ. des Astrophysikal. Observator. zu Potsdam No. 14, Bd. IV, pag. 35) ist im Gegenteil gesagt: „Das Innere des Ringes erscheint im Wiener Refraktor ganz gleichförmig mit schwächer leuchtendem Nebel ausgefüllt" —, muss ich annehmen, dass ich einen nur chemisch wirkenden Kern gefunden habe. Es wäre wünschenswert, wenn Untersuchungen mit grossen Apparaten angestellt würden, ob der Kern sich seit 1883 gebildet hat oder ob er nur chemisch wirksam ist. — Eine zweite Aufnahme am 21. September zeigt den Kern ebenso deutlich."

Nach Bekanntwerden dieser Mitteilung habe ich am Abend des 2. Oktbr. am 6zölligen Refraktor den fraglichen Nebel eingestellt. Die Luft war, wegen ziehender Wolken nur minutenlang klar, doch genügend, um das Objekt gut ins Auge zu fassen. Mir schien der Nebel nicht anders wie ich ihn stets kannte. Der kleine Stern in der Nähe war gut zu sehen, aber im Innern des mit seinem Nebel erfüllten Ringes konnte ich nichts von einem Kern wahrnehmen, ebensowenig ein Mitbeobachter.

Dr. Klein.

Abermaliges Aufleuchten eines neuen Sterns im Nebelfleck der Andromeda. Nachdem im vergangenen Jahre plötzlich ein neuer Stern in dem merkwürdigen Nebel der Andromeda erschienen und nach wenigen Monaten wieder verschwunden war, deuchte es nicht wahrscheinlich, dass ein solches an und für sich sehr seltenes Ereignis sich nach etwas mehr als Jahresfrist in dem nämlichen Nebelflecke wiederholen werde. Dennoch scheint dieser Fall eingetreten zu sein. Am 26. September bemerkten Baron v. Podmaniczky, seine Gemahlin und Dr. v. Kövesligethy auf der Privatsternwarte des Barons zu Kis Kartal in Ungarn, dass im südöstlichen Teile des genannten Nebels sich ein feiner Lichtpunkt zeige, der jedoch noch nicht völlig sternähnlich erschien. Zugleich stellte sich der Nebel stark verkürzt dar. Im Spektroskop zeigte sich das Spektrum des Nebels, seiner zentralen Verdichtung und dasjenige des Sternpunktes. Am folgenden Abend war der Kern noch schärfer begrenzt und von geringerer Ausdehnung; der neue Lichtpunkt näherte sich der Sternform und die Nebelspitzen erschienen noch mehr verkürzt. Sept. 29 war der neue Stern bereits viel intensiver und sein Spektrum hob sich besonders stark von demjenigen des alten Nebelkerns ab. Septbr. 30 erschien der Stern rötlich, Oktober 1 war er noch besser zu sehen, er stand südöstlich vom Nebelkern.

Jetzt machte Dr. v. Kövesligethy seine Wahrnehmungen in den Astro-

Digitized by Google

nomischen Nachrichten bekannt, wodurch sie gegen den 8. bis 10. Okt. den meisten Beobachtern erst zu Gesicht kamen. Hier in Köln hat bis 10. Oktober das Wetter keine Beobachtung gestattet. Dr. v. Kövesligethy schreibt mir nun über seine Wahrnehmungen vom 2.—8. Oktober Folgendes:

„2. Oktober, 10 Uhr abends. Auffallend ist heute das durchaus veränderte Aussehen des Nebels. Die Verdichtung ist nicht mehr wie bisher von der Nebelmaterie getrennt, sondern bildet mit dieser ein ausgedehntes, fast gleichförmiges helles Feld. Der Stern ist bedeutend leichter zu sehen, auch wurden heute bereits photometrische Messungen vorgenommen. Im Spektrum erkennt man keine Einzelheiten.

3. Oktober, 9 Uhr 40 Min. Der Stern ist noch deutlicher geworden und das Spektrum im Rot-Orange intensiver als das des Nebelkerns.

4. Oktober, 9 Uhr 50 Min. Der Nebel erscheint heute sehr verkürzt und nur auf den zentralen Teil reduziert. Die Verdichtung und ebenso der Stern sind heute entschieden heller. Der Stern erscheint nur zeitweise isoliert, meist als sehr kleine Scheibe, die, wenigstens scheinbar, mit dem Nebel zusammenhängt. Im Spektrum noch immer kein Detail.

5. Oktober, 10 Uhr 25 Min. Keine bemerkbare Veränderung seit gestern. Mondschein störend.

8. Oktober, 8 Uhr 30 Min. Der Himmel bedeckt sich mit einem dunstförmigen Nebelschleier. Unter solchen Umständen kann über den Nebel selbst nichts gesagt werden. Der Stern im Nebel ist aber auf den ersten Blick deutlich und entschieden heller geworden, auch das Spektrum deutlich sichtbar. Mondschein.“

Die Helligkeitszunahme des Sterns und ebenso die Wirklichkeit der Erscheinung selbst unterliegt nach diesen Beobachtungen wohl keinem Zweifel mehr. Dr. Kövesligethy bemerkt am Schlusse seiner Zuschrift noch: „Ein Umstand scheint mir noch Interesse zu verdienen, nämlich die verschiedene Ausdehnung des Nebels. Während im vorigen Jahre das Auftauchen der Nova eine beständige Verkürzung des Nebels nach sich zog, was meines Wissens bloss als optische Erscheinung aufgefasst wurde, zeigen sich jetzt entschieden periodische Kontraktionen des Nebels.“

Sollte sich dies letztere bestätigen, was mir aber sehr fraglich erscheint, so würden allerdings unsere bisherigen Ansichten über die Natur und Weltstellung des kosmischen Nebels eine wesentliche Änderung erleiden müssen.

Herr Bartfay in Budapest schreibt in No. 2751 der „Astr. Nachr.“, dass ihm der Stern am 6. Oktober 9. Grösse und am 8. Oktober sogar 8. Grösse erschienen sei. Höchst wahrscheinlich beruht aber diese Angabe auf einen Irrtum, denn in Kiel war Oktober 5. und 11. Nichts auffälliges am Andromedanebel zu sehen, ebenso wenig in Bonn. Oktober 14. konnte ich den Nebel hier einstellen. Ich glaube sehr nahe dem alten Kern ein äusserst feines Sternchen als kleinstes Pünktchen gesehen zu haben, doch war es nur blickweise sichtbar. Oktober 18. und 19. konnte dagegen keine Spur eines Sterns an dem fraglichen Orte erkannt werden. Dr. Klein.

Digitized by Google

Soeben erschienen:

Katalog 50: Astronomie und Astrologie.

900 Nummern. Meist seltene Schriften des 15.—18. Jahrh.

Wird nur auf Verlangen versandt, gratis und franco.

München. Ludwig Rosenthal's Antiquariat.

Der Unterzeichnete teilt den

Verehrl. Abonnenten des „Sirius“

mit, dass noch frühere Jahrgänge der interessanten und allgemein beliebten Zeitschrift „Sirius“, Band IV bis X (Jahrg. 1876—1881), zu bedeutend ermässigtem Preise in kleinerer Anzahl vorrätig sind. Band IV, V, VI (Jahrgang 1876—78) wenn zusammen genommen **nur 15 Mark,**

Einzelne Bände 6 Mark.

Band VII, VIII, IX, X (Jahrgang 1879—82) wenn zusammen genommen **nur 20 Mark,**

Einzelne Bände 6 Mark.

Band XI, XII, XIII, XIV (Jahrgang 1883—86) à **10 Mark.**

Einbanddecken dazu kosten pro Band nur 75 Pfennig.

Ich bitte verehrl. Interessenten baldigst bestellen zu wollen. Nach Verkauf obiger zurückgestellter Bände tritt der alte Ladenpreis wieder in Kraft. Jede Buch- und Kunsthandlung nimmt Aufträge entgegen.

Hochachtungsvoll

Die Verlagshandlung.

Leipzig, Novbr. 1886. Karl Scholtze.

Mehrere grössere und kleinere Refraktore

von ausgezeichneter Leistung, mit oder ohne Stativ,

sind preiswürdig zu verkaufen. Wegen näherer Auskunft wollen sich Reflektanten an mich wenden.

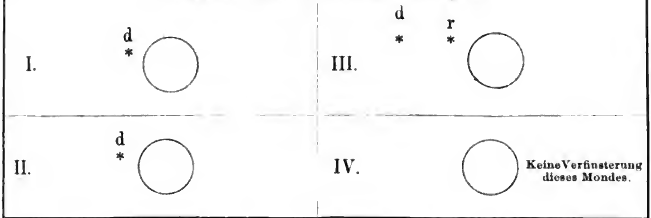
Dr. Hermann J. Klein in Köln.

Planetenkonstellationen 1887. Januar 2. 9^h Sonne in der Erdnähe. Januar 2. 14^h Uranus in Quadratur mit der Sonne. Januar 5. 12^h Neptun mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. Januar 6. 12^h Merkur im niedersteigenden Knoten. Januar 8. 18^h Venus in der Sonnenferne. Januar 9. 3^h Saturn in Opposition mit der Sonne. Januar 9. 12^h Saturn mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. Januar 15. 3^h Uranus mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. Januar 16. 10^h Mars im Perihel. Januar 16. 16^h Jupiter mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. Januar 16. 17^h Merkur im Aphel. Januar 22. 21^h Merkur mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. Januar 24. 16^h Jupiter in Quadratur mit der Sonne. Januar 24. 21^h Venus mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. Januar 25. 12^h Mars mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. Januar 31. 13^h Venus in grösster südl. heliozentrischer Breite.

Digitized by Google

Stellung der Jupitermonde im Januar 1887 um 17^h mittl. Greenw. Zeit.

Phasen der Verfinsterungen.



Tag	West		Ost
1	4·	○	3· ·2 ·1 ●
2	○ 1· 4. 3·	○	2·
3	·4 ·3 2·	○	·1
4	·4 ·3 1·	○	·2 ●
5	·4	○	·3 1· ·2
6	·4·1 2·	○	·3
7	·2	○	·41· 3·
8	·1	○	3· ·2 ·4
9	○ 1· 3·	○	2· ·4
10	·3 2·	○	·1 ·4
11	·3 1· ·2	○	4·
12		○	·3 ·1 2. 4·
13	○ 2· ·1	○	·3 4·
14	·2	○	1· 4· 3·
15	·1 4	○	· ·23·
16	4. 3·	○	1· 2·
17	4· 3· 2.	○	·1 ●
18	4· ·3 ·21·	○	
19	·4 ·	○	3 ·1 ·2
20	·4 1· 2	○	· ·3
21	·4 ·2	○	1· 3·
22	·4 ·1	○	·2 3·
23	3·4	○	1· 2·
24	3· 2·	○	·4 ·1 ●
25	○ 1· ·3 ·2	○	·4
26	·3	○	·1 ·2 ·4
27	1·	○	2· ·3 ·4
28	·2	○	1· 3. 4.
29	·1	○	·2 3· 4·
30	3·	○	1· 2· 4·
31	3· 2· ·1	○	4·

Digitized by Google

Planetenstellung im Januar 1887.

Berlin. Mittag	Geozentr. Rektaszension h.	m.	s.	Geozentr. Deklination °	'	"	Kulmination h	m
				Merkur.				
5	17	44	38·51	—23	12	50·4	22	46
10	18	16	15·53	23	49	46·8	22	58
15	18	49	9·42	23	57	8·8	23	11
20	19	22	57·36	23	31	59·0	23	25
25	19	57	22·09	22	32	10·0	23	40
30	20	32	10·13	—20	56	9·6	23	55
				Venus.				
5	19	39	25·31	—22	35	20·3	0	40
10	20	6	9·00	21	32	6·8	0	48
15	20	32	25·33	20	12	50·2	0	54
20	20	58	11·28	18	38	48·8	1	0
25	21	23	25·34	16	51	29·7	1	6
30	21	48	7·28	—14	52	27·6	1	11
				Mars.				
5	20	49	9·53	—18	58	46·1	1	50
10	21	5	6·32	17	52	0·0	1	47
15	21	20	51·97	16	40	30·1	1	43
20	21	36	26·54	15	24	40·1	1	38
25	21	51	50·09	14	4	56·0	1	34
30	22	7	2·69	—12	41	44·4	1	30
				Jupiter.				
8	14	5	43·01	—11	26	11·6	18	55
18	14	9	53·61	11	46	12·4	18	20
28	14	13	4·76	—12	0	38·7	17	43

Berlin. Mittag	Geozentr. Rektaszension h.	m.	s.	Geozentr. Deklination °	'	"	Kulmination h	m
				Saturn.				
8	7	22	48·31	+21	54	21·4	12	12
18	7	19	18·84	22	2	13·8	11	29
28	7	15	59·67	+22	9	31·7	10	46
				Uranus.				
8	12	46	55·12	— 4	16	48·2	17	36
18	12	47	2·59	4	17	12·8	16	57
28	12	46	49·29	— 4	15	26·8	16	17
				Neptun.				
4	3	33	31·01	+17	23	47·4	8	39
16	3	32	50·59	17	22	5.7	7	51
28	3	32	28·71	+17	21	33.0	7	3

		h	m	Mondphasen.
Januar	2	1	14·1	Erstes Viertel
„	9	11	25·9	Vollmond
„	11	19	—	Mond in Erdnähe
„	16	4	15·6	Letztes Viertel
„	23	15	54·7	Neumond
„	27	20	—	Mond in Erdferne
„	31	21	20·0	Erstes Viertel

Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1887.

Monat	Stern	Grösse	Eintritt h	m	Austritt h	m
Januar 4.	μ Walfisch	4	9	42·6	10	41·4
5.	f Stier	4	6	34·5	7	31·9
6.	γ „	4	4	23·3	5	15·7
6.	ϑ¹ „	4·2	9	2·2	10	14·8
6.	ϑ² „	4·2	9	11·1	10	6·3
6.	α „	1·0	13	24·2	14	11·2
12.	ρ gr. Löwe	4·0	12	38·3	13	36·7
26.	σ Wassermann	4·9	4	13·1	5	25·7
30.	ν Fische	4·6	10	22·8	11	6·8

Verfinsterungen der Jupitermonde 1887. (Eintritt in den Schatten.)

1. Mond.

Januar	1.	17ʰ	26ᵐ	14·1ˢ
	8.	19	19	34·7
	10.	13	47	58·1
	15.	21	12	52·5
	27.	15	41	14·9
	24.	17	34	29·5
	31.	19	27	42·4

2. Mond.

Januar	4.	15ʰ	38ᵐ	21·3ˢ
	11.	18	11	44·9
	18.	20	45	15·1

Lage und Grösse des Saturnringes (nach Bessel).

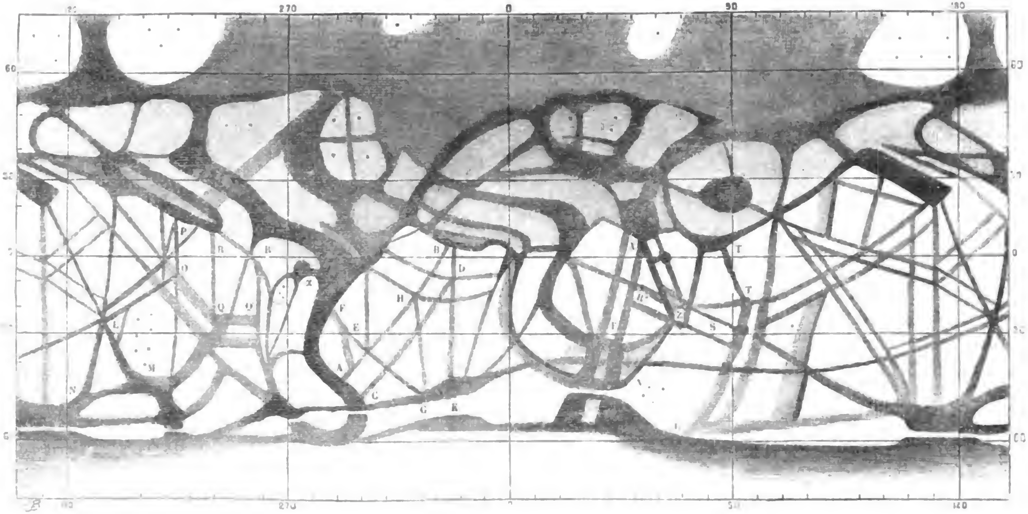
Januar 8. Grosse Achse der Ringellipse: 46·53"; kleine Achse 18·67".
Erhöhungswinkel der Erde über der Ringebene: 23° 39·8' südl.
Mittlere Schiefe der Ekliptik Jan. 20. 23° 27' 14·19"
Scheinb. „ „ „ „ „ 23° 27' 5·39"
Halbmesser der Sonne „ „ 16' 16·6"
Parallaxe „ „ 8·99"

(Alle Zeitangaben nach mittlerer Berliner Zeit.)

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Digitized by Google

Siriustafel № 11 (1886).



Marskarte mit Bezeichnung der zu Nizza 1886 gesehenen Kanäle.

Verlag v. Karl Scholtze, Leipzig.

Lith. u. Druck v. H. Arnold, Leipzig.

Digitized by Google

Die zweite Rubrik des systematischen Teiles: **die „Topographie des Himmels"** ist so recht eigentlich eine Schöpfung des „Sirius". Während sich in den übrigen populären Werken die wissenschaftlichen Forschungen über die **einzelnen Fixsterne** und **Nebelflecken** nur gelegentlich und zerstreut finden, wird hier alles gesammelt und mit steter Berücksichtigung der neuesten Forschungen eingereiht.

Aber auch dem Streben der **Gegenwart** bleibt unser Blick nicht verschlossen, und ihre **Arbeiten** und **Expeditionen** auf astronomischem Gebiete werden ausführlich behandelt. Selbst die **Instrumentenkunde,** soweit sie zum Verständnisse der Mitteilungen notwendig scheint, namentlich, was die in neuester Zeit so wichtig gewordene **Spektralanalyse** betrifft, wird nicht stillschweigend übergangen. Daran reihen sich **Biographien** berühmter Astronomen, **Aufschlüsse** über einzelne, von den Lesern gestellte Fragen, sowie kleine **Notizen** und **Mitteilungen** der täglichen Vorfälle auf dem Gebiete der Himmelskunde. Zum Schlusse werden regelmässig für einige Monate voraus die **Stellungen** der **Planeten** angegeben.

Zu den beachtenswertesten Gaben jedoch, die wir dem Leser bringen, müssen die zahlreichen und schön lithographierten **Sternkarten, Planetenbilder, Mondlandschaften** etc. gerechnet werden.

So kann das Unternehmen ohne Selbstüberschätzung als einzig in seiner Art bezeichnet werden und die zahlreichen Dankschreiben, welche dem Herausgeber bereits in den vorhergehenden Jahren von den Abonnenten zugingen, beweisen ihm, dass er in seinem uneigennützigen Streben, den Freunden des gestirnten Himmels etwas Gediegenes zu bieten, der Urania neue Verehrer zuzuführen, auf dem richtigen Wege ist.

Die Zeitschrift erscheint in **monatlichen Heften** von ca. 1½ Druckbogen gross Oktav mit lithographischer Beilage und kann durch jede Buchhandlung oder Postanstalt bezogen werden.

Preis ganzjährig (12 Hefte) 10 Mark.

☛ **(Wird nur ganzjährig abgegeben!)**

══ Für etwa gewünschte direkte Zusendung unter Kreuzband ist noch 1 Mark 20 Pfg. beizufügen. ══

Für neu eintretende Abonnenten bemerken wir, dass die Bände IV bis XIII der „Neuen Folge" des Sirius noch zu haben sind, und, so lange der geringe Vorrat reicht, sowohl direkt von der unterzeichneten, wie auch durch jede andere Buchhandlung bezogen werden können.

Geschmackvolle Einbanddecken in Ganzleinen stehen pro Decke 75 Pfennig zu Diensten und sind durch jede Buchhandlung zu beziehen.

Zu Bestellungen wolle man sich gefälligst des umstehenden Zettels bedienen.

Leipzig, Januar 1886.

Die Verlagshandlung von **Karl Scholtze.**

Verlangzettel siehe umstehend!

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller.

Redaktion: Dr. **Hermann J. Klein** in Köln.

XIX. Jahrgang (1886).

Monatlich 1 Heft.

— Preis des ganzen Jahrganges 10 Mark. —

Einzelne Semester können nicht abgegeben werden.

PROSPEKT.

Wenn nach dem Lärmen des Tages die Nacht mit ihrem sanften Dunkel, ihrer wohlthuenden Stille und den Tausenden glänzender Sterne aus der Tiefe des Himmels, gleichsam wie eine gütige Mutter, zu uns herantritt, verlassen wir gerne auf einige Momente die Erde und schwingen uns auf den Flügeln des Geistes zu jenen Regionen empor, aus welchen uns so viele Rätsel entgegenleuchten.

Schon vor Jahrtausenden, als Deutschland von Urwäldern überwachsen und von wilden Tieren bewohnt war, als unsere Vorfahren noch das Blut ihrer Feinde aus dem Horne des Büffels tranken, hatten die gesitteten Bewohner des Landes am Nil und Indus ihre Augen hinauf zum Sternenhimmel, hinaus in das Urmeer der Ewigkeit gerichtet. Auch ihnen waren diese scheinbar unzähligen Lichtpunkte ein Rätsel; aber der Forschungstrieb, das alte Erbe des Menschengeistes, war in ihnen bereits erwacht, und sie gaben sich bald nicht mehr mit der blossen Bewunderung des Sternenheeres zufrieden, sondern fingen an, mit grosser Aufmerksamkeit die Bewegungen desselben zu studieren.

Die Resultate dieser Studien waren so eigentümlich, dass sie nicht leicht einem grösseren Publikum zugänglich gemacht werden konnten; sie wurden von den Priestern, wie schon Herodot bezeugt, als ein „Mysterium" bewahrt, das in den Zeremonien eines unverständlichen Kultus seinen populären Ausdruck fand. Das Volk wusste sich aber durch seine reiche Phantasie für den Mangel eines weiteren Unterrichtes über den reizvollen Sternenhimmel zu entschädigen: es setzte seine Götter und Helden dahin!

Heute ist es anders geworden. Eine Fülle von Entdeckungen über Bewegung, Gestalt und Beschaffenheit der Himmelskörper liegt zu Tage gefördert und harrt der Bearbeitung für einen grösseren Leserkreis. Durch die Erfindung der Teleskope sind uns zwischen den Gelehrten und dem Volke Vermittler gegeben. Es kann und darf nicht mehr Alles „Mysterium" bleiben, was vom Himmel auf die Erde geflüstert wird.

Dieser himmlischen Geheimnisse Dolmetsch zu sein, das ist die Aufgabe, welche sich unsere Monatsschrift gestellt. Sie wird in allgemein verständlicher Sprache das, was die Wissenschaft darüber lehrt, einem grösseren Leserkreise auseinander setzen, denselben auf die Schönheiten und Wunder des gestirnten Himmels aufmerksam machen und ihm so manchen genussreichen Abend verschaffen.

Neue Folge Band XIV. Heft 12.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von **Dr. HERMANN J. KLEIN** in Köln.

Dezember 1886.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit.“ Kosmos.

Inhalt: Die Privatsternwarte zu Heidelberg. S. 265. — Das Privatobservatorium des Herrn Terby in Louvain. S. 257. — Die totale Sonnenfinsternis vom 29. August 1886. S. 269. — Drei Meteorbeobachtungen. S. 271. — Die Spanuthsche Hypothese über die Entstehung der Mondgebilde. S. 272. — Die neue Glasschmelzerei für optische Zwecke in Jena. S. 274. — Ungedruckte wissenschaftliche Korrespondenz zwischen Johann Kepler und Herwart von Hohenburg 1599. S. 278. — Vermischte Nachrichten: Die zeitweisen Änderungen in der Brechbarkeit der Spektrallinien der Protuberanzen und der Chromosphäre. S. 281 — Der von Mr. Finlay entdeckte Komet. S. 282. — Bedeckung des Aldebaran durch den Mond, Hyginus N, Messier etc. S 282. — Alphonsus, Hyginus N, Cyrillus und die dunklen Punkte im Mare Nectaris. S. 283. — Weiteres über die Leistungsfähigkeit eines 5zölligen Refraktors von Reinfelder & Hertel. S. 284. — Der Ringnebel in der Leyer. S. 285. — Inserate. S. 286. — Planetenkonstellationen Februar 1887. S. 286. — Stellung der Jupitermonde im Februar 1886. S. 287. — Planetenstellung im Februar 1887. S. 288.

Die Privat-Sternwarte zu Heidelberg.

(Hierzu Tafel XII.)

Die Sternwarte ist Eigentum des prakt. Arztes Dr. F. Wolf in Heidelberg. Sie liegt inmitten eines Gartenkomplexes, der allerseits freie Aussicht gestattet. Durch einen Flügel ist sie mit dem Wohnhause in direkter Verbindung. Der Turm erhebt sich am Ende dieses Seitenbaues frei zu einer Höhe von 12·5 m vom Erdboden bis zum drehbaren Teil, der selbst 2·6 m hoch ist und hat im Beobachtungsraum einen inneren Durchmesser von 5 m. Der Refraktor steht auf einem völlig isolierten Pfeiler, der sich konisch aus einem Betonklotz bis zu einer Höhe von 10·3 m erhebt. Der Pfeiler lässt im Erdgeschoss und im ersten Stock noch so viel Platz, dass diese Räume als Instrumentenzimmer und photographisches Atelier benutzt werden können.

Der drehbare Teil des Turmes ist von Eisen, hat Trommelform mit stumpfkonischem Dach und läuft mit acht Rädern von 0·35 m Durchmesser auf einem in das Steingesims des Turmes eingebleiten eisernen Ringe. Dieser steht nach innen etwas vor, so dass acht horizontal stehende Rollen an ihm, von der Seite und von unten fassend, hingleiten können. Sie verhindern ein Heraushüpfen der Kuppel bei starkem Sturm und geben ihr eine genaue Führung beim Drehen. Das Bewegen der Kuppel wird wie gewöhnlich durch Zahnkranz und Zahnrad bewirkt und letzteres durch eine endlose Schraube, welche die Kurbel trägt, gedreht.

Digitized by Google

Die Bewegung ist sehr schnell, und das Drehen geschieht mit einer Hand. Die eiserne Wandung der Trommel ist innen in einem Abstand von 0·1 m von einer hölzernen verkleidet, die ein Feuchtwerden des Innenraumes verhindert. Aus gleichem Grunde ist das Dach noch mit Segeltuch ausgeschlagen. Ein Doppelladen deckt den Spalt des Daches und kann durch einen leichten Zug an einem Strick geöffnet werden. Durch geeignete Vorrichtung ist der Laden gegen jedes Zuklappen gesichert. Er reicht ein Stück über das Zenith hinaus und hat über 1 m Lichtweite. Ebenso breit ist das die Fortsetzung des Spaltes bildende Fenster im vertikalen Teile der Trommel.

Ein zweites Fenster steht dem ersteren gegenüber, so dass man bei Beobachtungen unter 45° die Kuppel nur halb zu drehen braucht.

Der Eintritt in die Kuppel geschieht durch die auf der Abbildung sichtbaren Treppe von der Plattform aus. Zu dieser gelangt man durch die Wendeltreppe des kleinen Turmes, der sich vollständig von der Erde aus vor dem grossen erhebt. Im Hauptturm befindet sich keine Treppe, so dass die Unannehmlichkeit einer Fallthüre vermieden ist.

Die Plattform dient zu freien Beobachtungen mit dem 4zölligen Reflektor und den kleinern Instrumenten, die auf den Steinpfeilern postiert werden können. Ganz vorn auf der Plattform kann man auf einem Pfeiler das Universalinstrument bemerken, an dem die regelmässigen Zeitbestimmungen ausgeführt werden. Dieses Instrument bleibt stets an seinem Ort und wird durch ein kleines Häuschen gegen die Witterung geschützt. Dem Zeitdienst dient eine gute Pendeluhr mit Quecksilberkompensation aus Lenzkirch. Sie befindet sich im Arbeitszimmer unter der Plattform.

Im Stockwerk unter dem Beobachtungsraum der Trommel ist das photographische Dunkelzimmer.

Das Hauptinstrument der Sternwarte, unter der Kuppel auf dem Pfeiler postiert, ist ein Äquatorial mit Objektiv von Reinfelder & Hertel, mit Montierung von Sendtner in München. Das Objektiv ist der berühmte früher von Prof. Winnecke benutzte 6Zoller. (cfr. Sirius 1877 pag. 187 u. 260.) Die Brennweite beträgt 97 Zoll.

Die Montierung ist von Sendtner musterhaft ausgeführt. Sie ist eine Verbindung von deutscher und englischer Konstruktion. Alle Klemmen und Feinbewegungen geschehen natürlich vom Okular aus. Ebenso die Ablesung des Deklinationskreises. Den Rektaszensionskreis liest man stehend vom Fussboden aus ab. Die Polhöhe ist nach der Cookeschen Methode ganz beliebig verstellbar.

Der 30liniege Sucher, von Reinfelder & Hertel, erhält durch eine Lampe in jeder Lage das Licht für sein Fadenkreuz. Das Licht passiert quer den Sucher, geht dann in den Refraktor, beleuchtet dessen Fäden und verlässt diesen, ihn quer durchdringend, um durch Reflexion auf die Stelle des Deklinationskreises zu gelangen, die gerade abgelesen wird. Die Uhr hat die Grubbsche Konstruktion. Ihr Gang hat sich nach einer exakten Beobachtungsreihe als ein sehr guter gezeigt, und es konnte mit Erfolg durch das Instrument photographiert werden, ohne die Feinbewegungen zu Hilfe zu nehmen.

Die Gewichtschnur läuft über ein Stiftenrad, das durch Absteigen des

Digitized by Google

Treibgewichtes gedreht wird, während ein aufsteigendes kleines Gewicht die Schnur spannt. Beide Gewichte laufen im Innern der Säule und des Pfeilers, so dass man nie durch sie gestört wird.

Die Deklinationsfeinbewegung ist ebenfalls dem Instrumente eigentümlich und wird in vorzüglicher Weise durch konische Räder und Schraube ohne Ende bewirkt. Zum Schluss sei bemerkt, dass die Mauerarbeit der Sternwarte von F. Müller in Heidelberg, die Drehtrommel von der Wagenfabrik Fuchs in Heidelberg ausgeführt wurde. —M.

Das Privatobservatorium des Herrn Terby in Louvain.

Für die Leser des „Sirius“ wird es vielleicht nicht ohne Interesse sein, wenn ich in Folgendem eine kurze Beschreibung der seit ungefähr $1^1/_2$ Jahren vollendeten Privatsternwarte des Herrn Dr. F. Terby in Louvain (Belgien) gebe, deren Besichtigung mir von dem Besitzer, Ende September d. J., bereitwilligst gestattet wurde.

Herr Dr. F. Terby hat einen Teil des rechtwinkeligen, nach der Gartenseite hin vorspringenden, Hinterbaues seines geräumigen Wohnhauses für die Aufnahme eines 8zölligen Grubbschen Refraktors umbauen lassen. Um die solide Aufstellung des Instrumentes zu ermöglichen, wurde, isoliert von den Umfassungsmauern, ein durch beide Stockwerke des Hinterbaues gehender, gut fundamentierter Backsteinpfeiler errichtet. Dieser Pfeiler ist nicht aus vollem Mauerwerk ausgeführt. Er besteht dem Boden zunächst aus zwei sich rechtwinkelig durchschneidenden, den Diagonalen des Gebäudes entsprechenden Mauern, welche nach oben hin verjüngt, zu einer runden Säule zusammen gezogen sind. Auf dem Pfeiler liegt ein cylindrischer schwerer Steinblock zur Aufnahme der gusseisernen Standsäule des Refraktors.

Der Raum, welcher für Aufstellung und Gebrauch des Refraktors zur Verfügung steht, ist quadratisch. Er hat eine Seitenlänge von 5·500 m bei ca. 2 m Höhe und ist mit einer Drehkuppel von 5 m Durchmesser überdeckt, welche auf Kugeln rollend, direkt mit der Hand (ohne Vermittelung eines Zahnkranzes) leicht bewegt werden kann.

Die Kuppel, äusserlich mit Zinkplatten überdeckt, besteht aus einem eisernen Rahmen und ist mit einer doppelwandigen Holzbekleidung versehen. Seitlich, auf der Kuppel selbst, ist ein büschelförmiger Blitzableiter angebracht, wie man solche in Belgien häufig sieht. Die Beobachtungsöffnung ist mit hölzernen balancierten Klappen zugedeckt, welche je nach Bedarf, leicht geöffnet werden können. Der hölzerne Fussboden des Beobachtungsraumes berührt den Mittelpfeiler nicht, sondern ist durch eine 15 mm breite Spalte von demselben getrennt. Diese Spalte ist mit einem weichen Filzring überdeckt.

Man gelangt in den Beobachtungsraum direkt von dem Arbeitszimmer des Herrn Dr. Terby aus, welches gleichfalls in dem Hinterbau liegt.

Der in dem Kuppelbau aufgestellte Refraktor ist von H. Grubb in Dublin gebaut und hat ein Objektiv von acht Zoll (engl.) freier Öffnung.

Das Instrument und besonders noch die Montierung, macht einen äusserst soliden und stabilen Eindruck. Es ist mit Uhrwerk und mit allen Zu-

Digitized by Google

thaten versehen, wie sie die heutige beobachtende Astronomie verlangt. Ich glaube hier eine genaue Beschreibung der Grubbschen Konstruktion übergehen zu können, da sie manchem Leser wohl bekannt ist und in Lehrbüchern oft beschrieben wurde, so z. B. in dem vortrefflichen Werke von v. Konkoly „Praktische Anleitung zur Anstellung von astronomischen Beobachtungen etc. Ich möchte jedoch auf eine Einrichtung aufmerksam machen, welche mir sehr praktisch scheint und welche bei deutschen Instrumenten nur selten angebracht ist. Das Objektiv ist nämlich durch ein Metallrohr, 2—2$^1/_2$ Mal so lang als der Durchmesser desselben und von 2—3 mm Stärke, welches mit dem Hauptrohr verschraubt ist, gegen zufällige Beschädigungen geschützt. Auch nach dem Gebrauch des Fernrohres wird dieses Rohr nicht abgenommen, sondern mit einer dicht schliessenden Schutzkappe verschlossen. Der grosse 14zöllige Refraktor der Sternwarte zu Brüssel mit Merzschem Objektiv und Cookscher Montierung hat eine ähnliche Schutzvorrichtung.

Da während meines Besuches das Wetter sich günstig gestaltete, so hatte ich in den Abendstunden Gelegenheit, mich durch Augenschein zu überzeugen, dass die optischen Eigenschaften des Grubbschen Refraktors seinem eleganten Äussern nicht nachstehen.

Es wurden von Herrn Dr. Terby der Reihe nach folgende schwierige Doppelsterne eingestellt und zwar:

($a = 15^h\,18' + 30^0\,43$) η der Krone (5·2 u. 5·7) Dist. 0·6" Pos.-W. 93^0·3. Beide Sterne erschienen vollkommen rund und durch einen feinen Zwischenraum deutlich getrennt.

($a = 20^h\,37' + 31^0\,49'$) ξ des Hercules (3 u. 6) Dist. 1"·8 Pos.-W. 97^0.

($a = 20^h\,53 + 3^0{\cdot}50$)

ε des Füllens (Σ2737) AB 1"·26 Pos.-W, 286^0 (5·7 u. 6·2 Gr.)

$^1/_2\,AB - C$ 10"·8 „ 76^0 (7·1 Gr.)

Dieser interessante 3fache Stern bietet in einem 8Zöller einen prachtvollen Anblick.

Meinem Wunsche gemäss wurden ferner ε u. 5 der Leyer eingestellt, da ich diese Gelegenheit benutzen wollte, die zwischen beiden Doppelsternen in guten Teleskopen sichtbaren lichtschwachen Sternchen zu sehen.

Der Refraktor zeigte zwischen beiden Sterngruppen deutlich drei Sternchen, einen vierten Stern sah ich gelegentlich aufglimmen.

Es wurden ferner noch beobachtet:

Der Sternhaufen im Hercules; derselbe erschien vollständig aufgelöst, ein prachtvoller, überwältigender Anblick.

Der Ringnebel der Leyer. Zum ersten Mal sah ich, dass derselbe von einem schwachen Stern begleitet wird. (Im umkehrenden Fernrohr südlich folgend.)

Der Dumbellnebel des Fuchses. Deutlich konnte ich erkennen, wie die Nebelmassen mit einzelnen schwachen Sternchen gleichsam übersäet sind.

Der Andromedanebel. Es mag nicht ohne Interesse sein, hier zu erwähnen, dass Dr. Terby und ich (am 30. Septbr.) von dem neuerdings

Digitized by Google

entdeckten Stern keine Spur sahen. Der im verflossenen Jahre erschienene Stern war verschwunden; der Kern des Nebels hell leuchtend.

Leider gestattete mir die vorgerückte Zeit nicht, länger zu verweilen. Ich schied mit der Überzeugung, dass ein so treffliches Instrument in der Hand des Herrn Dr. Terby, eines fleissigen und geübten Beobachters, der beobachtenden Astronomie in Zukunft grosse Dienste leisten wird.

Aachen, Oktober 1886. C. Pauwels.

Die totale Sonnenfinsternis vom 29. August 1886.*)

Zur Beobachtung der totalen Sonnenfinsternis am 29. August hatte sich eine aus englischen Forschern bestehende Expedition, welcher sich Herr Tacchini aus Rom angeschlossen hatte, nach den kleinen Antillen begeben und auf Grenada wie auf benachbarten Inseln vier verschiedene Punkte besetzt. Nachdem bereits Telegramme über günstige Erfolge dieser Expedition kurz berichtet, hat jüngst der Korrespondent der „Times" diesem Blatte einen ausführlicheren Bericht erstattet, dem wir, nach einem Abdrucke desselben in der „Nature", das Nachstehende entnehmen.

Herr Tacchini hat sich eingehend mit der Beobachtung der Protuberanzen beschäftigt, die er während der Finsternis mit dem sechszölligen Fernrohr und nach derselben in gewöhnlicher Weise mit dem Spektroskop beobachtet hat. Er fand, dass die Protuberanzen, die er unter diesen beiden Umständen und mittelst so verschiedener Methoden gesehen, nicht dieselben gewesen. Es fiel ihm auf, dass die während der Finsternis gesehenen Protuberanzen denselben Charakter hatten, wie die sogenannten „weissen" Protuberanzen, die er 1883 während der Sonnenfinsternis auf der Karolinen-Insel gesehen. Sie erschienen um so weisser und matter, je grösser ihr Abstand von der Photosphäre war. Diese Beobachtungen sind sehr sorgfältig von Herrn Tacchini und Herrn Lockyer geprüft worden, und das Resultat war, dass Beide diese neuen Erscheinungen einem Hinabsinken von relativ kühler Materie zuschreiben. Die Wichtigkeit dieses Resultates für die Sonnentheorie kann kaum überschätzt werden.

Herr Tacchini fand ferner, dass die Protuberanzen, welche während der Totalität und nach der gewöhnlichen Methode gesehen wurden, eine sehr verschiedene Ausdehnung hatten, so dass letztere nur für einen Teil der ganzen Erscheinung gehalten werden dürfen. Man fand z. B., dass die metallischen Protuberanzen, die man nach der Totalität gesehen, nur die zentralen Teile derjenigen Protuberanzen waren, die man während der Totalität beobachtet hat, denn der nur während der Totalität sichtbare Teil bildete einen weisslichen Mantel um ein stärker glühendes Zentrum.

Eine andere wichtige Beobachtung war, dass das Aufblitzen heller Linien, das man während der Sonnenfinsternis beobachtet, und das Herr Young der Anwesenheit einer dünnen Schicht zuschreibt, welche all' die Dämpfe enthalten soll, deren Absorption die Fraunhoferschen Linien gibt, nur herrührt von der starken Abnahme der Intensität des von der Erdatmosphäre reflektierten Lichtes, wodurch es möglich wurde, das Spektrum

*) Nature 1886, Vol. XXXIV, p. 497.

Digitized by Google

der höheren Regionen in dem Moment zu sehen, wo die niedrigste Schicht der Korona durch den Mond verdeckt war.

Die Hypothese des Herrn Lockyer, dass die unteren Teile der Sonnenatmosphäre aus verschiedenen Schichten mit wegen ihrer Temperaturunterschiede verschiedenen Spektren bestehe, hat Herr Thurner einer Prüfung unterzogen und in gleicher Weise bestätigt gefunden, wie dies bereits 1882 der Fall gewesen, wo die Linien der verschiedenen untersten Schichten der Sonnenhülle so auf einander folgten, wie es die Hypothese vorhergesagt.

Kapitän Darwin hatte die Aufgabe übernommen zu prüfen, ob die Korona photographisch wirksam sei. Er fertigte während des Fortschreitens der Verfinsterung eine Reihe von Sonnenphotographien und prüfte dann, ob die Bilder, welche nach Einigen von dem Leuchten unserer Atmosphäre, nach Anderen von der Korona herrühren, wirklich der Korona gleichen, die bei der Totalität auftritt. Kapitän Darwins Untersuchung scheint darüber keinen Zweifel zu lassen, dass die Wirkung nur von dem Atmosphärenlicht herrührt, und dass die Korona nichts mit derselben zu thun hat.

Über die Versuche, neue photographische Methoden zur Beobachtung der Sonnenfinsternis anzuwenden, lassen sich noch keine Angaben machen. Nach der alten Methode sind 20 Photographien der Korona und fünf Photographien der Photosphäre und des unteren Abschnittes der Korona erhalten. Auch vom Sonnenspektrum wurden Photographien gewonnen. Aber bisher sind diese Photographien noch nicht entwickelt, und erst später wird sich zeigen, was sie Positives lehren.

Eine neue Methode zur Beobachtung der Sonnenscheibe und ihrer Anhänge ist diesmal probiert worden, und zwar mit Erfolg. Zehn Minuten vor der Totalität wird ein Beobachter im Dunkeln gehalten, und im Moment der Totalität lässt man ihn durch eine kleine Öffnung blicken, während eine dunkle Scheibe in etwa 40 Fuss Entfernung den Mond und die helleren unteren Teile der Sonnenatmosphäre verdeckt. Das Auge ist dann sehr befähigt, schwache Strahlen, die sich über den Rand der Scheibe erstrecken, zu erkennen, und ihre Lage wie ihre Ausdehnung zu notieren. Man hat so auf Grenada Sonnenausstrahlungen erkannt, die weit über die Grenzen sich erstreckten, die man gewöhnlich sieht. Der Wasserdunst und die beginnende Wolkenbildung mögen der Grund gewesen sein, dass man die von Herrn Newcomb 1878 beobachtete Ausdehnung der Sonnenhülle am Äquator nicht gesehen. Auch auf Fantôme-Island und in Prickly-Point sind gute Beobachtungen und Messungen gemacht worden.

Professor Thorpe hat eine hinreichende Anzahl von Messungen der Lichtintensität der Korona angestellt, so dass man nach ihrer Reduktion wichtige Aufschlüsse über das Licht der Sonnenatmosphäre erwarten darf.

Der Berichterstatter hebt zum Schlusse hervor, dass seine Skizze der gewonnenen Resultate nur eine ganz allgemeine ist. Erst wenn die Beobachtungen im Einzelnen publiziert und von den Sachverständigen diskutiert sein werden, wird man das wissenschaftliche Fazit dieser Expedition ziehen können. *)

*) Naturw. Rundschau p. 44.

Digitized by Google

Drei Meteorbeobachtungen.

Bei der diesjährigen Augusterscheinung wurde von mir ein sehr auffälliges Meteor beobachtet, welches mit zwei andern, ganz besondere Aufschlüsse gebenden, in früheren Jahren gesehenen, der Erwähnung wert ist.

Die erste Beobachtung fand vor längeren Jahren in Trier zur Zeit des Augustschwarmes statt, Ich befand mich gegen Abend 10 Uhr in der Simernstrasse, deren Richtung südwärts gegen die quer gelegene St. Gangolphs-Kirche ausgeht. Eine nicht besonders grosse gelbliche Sternschnuppe fiel senkrecht herab und traf diesseits der Firste auf das hohe steile Kirchendach, ohne Glanz oder Farbe wesentlich zu ändern und ohne im Strassengeräusch vernehmbares Geräusch zu verursachen. Am Aufschlagpunkt aber verschwand sie nicht, sondern rollte auf der steilen Schieferfläche, allmählich schwächer werdend, herab und blieb, noch einige Sekunden leuchtend, in der Dachrinne liegen. Die Erscheinung war von vielen, in dem schönen Abend sich ergehenden Einwohnern, gesehen und besprochen worden, aber Niemanden fiel es ein, am andern Morgen in der allerdings schwer zugänglichen Dachrinne nachzusehen. Ich selbst konnte wegen des Schulbesuchs auch nicht hinauf, prägte mir aber alle Einzelheiten der Erscheinung tief ins Gedächtnis.

Die zweite Beobachtung, in Iserlohn, fand im Jahre 1876 statt, wiederum zur Zeit des Augustschwarmes. Es war um die Zeit von Sonnenuntergang, die Dämmerung aber noch nicht eingetreten, als ich ein helles Meteor von nicht auffälliger Grösse am klaren Himmel in etwa 40 Grad Erhebung erblickte. Es war mir nur ein kurzes Stück seines Weges sichtbar gewesen und erlosch mitten im grössten Glanze plötzlich, ohne eine sichtbare Spur zu hinterlassen. Da die Erscheinung bis hierher nichts besonderes an sich hatte, als ihre Sichbarkeit am hellen, vollständig klaren Himmel, so hemmte ich nicht einmal meine Schritte und ging ruhig weiter. Da aber, zwischen dem vierten und fünften Schritt, vernahm ich aus der Höhe ein zischendes Geräusch, ähnlich wie beim Abbrennen von Feuerwerkskörpern. Die Strasse war von niedern Gartenmauern eingefasst, in der Nähe kein Mensch zu sehen, die ganze Umgebung feierlich still, so dass eine Täuschung über die Ursache des Geräusches ausgeschlossen ist. Aus der Zwischenzeit zwischen Erlöschen und Hören von ca. zwei Sekunden ergibt sich (Schallgeschwindigkeit 342 m bei 15 Grad) die Entfernung des Meteors von mir 684 m direkt, 525 m horizontal und 440 m senkrecht über der Erde.

Endlich die dritte Beobachtung fand wiederum in Trier am 15. August d. J. statt, abends $7^3/_4$ Uhr. Neben einem Baume hervorkommend, in südwestlicher Richtung, erschien ein helles Meteor von fast Vollmondgrösse mit reinweissem Licht. Die Erhebung betrug beim Erlöschen nur ca. 14 Grad über dem Horizont, wie aus Messungen an Objekten der Umgebung sofort festgestellt werden konnte. Einen Schweif konnte ich in unmittelbarer Nähe des Meteors auf dem mir nur sichtbaren Stück der Bahn von etwa drei Durchmessern nicht erblicken. Dafür beobachtete ich deutlich, dass die Masse nach dem plötzlichen Erlöschen in Form eines

Digitized by Google

grauen Rauches ihren Weg noch eine kurze Strecke fortsetzte! Diese Beobachtung, die wohl neu sein dürfte, beweist, dass das Meteor bis nahe zur Oberfläche gelangt ist. Der Übergang aus dem weissen Licht in die graue, ein kurzes Stück sichtbare Wolke erschien genau so, wie man ihn beim Verbrennen von Magnesiumpulver sehen kann.

Das Meteor ist mehrfach gesehen worden, unter andern von sehr zuverlässigen Personen in einer andern Strasse der Stadt, leider auch zu kurz, um eine Ortsbestimmung zu ermöglichen. Weitere in der Umgegend angestellte Nachforschungen haben ergeben, dass Knaben bei Heiligkreuz, nur $1^1/_2$ km vom Standpunkte des Beobachters, glaubten, das Meteor sei in unmittelbarer Nähe niedergegangen und habe sich beim Verlöschen „blumenstraussartig“ ausgebreitet. Von Geräusch wird nichts berichtet. Aber die obige Beobachtung nachschiessender Massen wird nicht nur bestätigt, sondern offenbar aus grösserer Nähe am Schauplatze des Niederganges überaus sprechend geschildert.

Trier, September 1886. Dr. Meydenbauer.

Die Spanuthsche Hypothese über die Entstehung der Mondgebilde.

Man hat sich bisher vielfach Mühe gegeben, die Ringgebirge auf dem Monde zu erklären, die Ursache zu ergründen, warum alle diese Bildungen stets Kreisform besitzen. Zwei hervorragende Hypothesen sind es, nach welchen Erklärungen gegeben werden. Nasmyth und Carpenter treten entschieden für die Vulkantheorie ein, Meydenbauer und die Gebrüder Thiersch haben zu beweisen gesucht, dass die Mondgebirge wahrscheinlich durch den Fall kosmischer Körper entstanden sind. Nun bietet Herr Spanuth neuerdings eine weitere Hypothese, die nach seiner Meinung die Physiognomie unseres Trabanten genügend erklärt. Mit dieser letzten und neuesten Theorie sich zu befassen, ist unsere Aufgabe.

Der Herr Verfasser des Artikels „Hypothese über die Entstehung der Mondgebilde“ in Heft 4 des „Sirius“ glaubt die Ursache für die Bildung der Gebirge als Ringwälle in drehenden, wirbelnden Strömungen der einst feuerflüssigen Mondoberfläche zu finden und hält dafür, dass Schlacken, von ihm als Schollen bezeichnet, das Material zur Bildung der Wälle gegeben hätten. Er setzt also eine Bewegung voraus, deren Analogie er in der Bewegung des Eises in Flüssen findet. Bewegung, Strömung muss in der flüssigen Mondmasse gewesen sein, damit die Temperaturunterschiede derselben am Äquator und an den Polen ausgeglichen wurden. Musste diese aber drehende Bewegung gewesen sein? Ich möchte dafür halten, dass solches gar nicht eintreten konnte; sondern die heissen und weniger heissen Ströme vom Äquator und den Polen dürften eher eine Richtung nach Norden und Süden gehabt haben, ähnlich wie unsere Winde, die von und zu dem Äquator wehen — natürlich mit entsprechender Ablenkung. Es mögen wohl Wirbel vorgekommen sein, aber diese so häufig, ja regelmässig auftreten zu lassen, dass damit die Entstehung von Schlackenringwällen erklärt werden könnte, halte ich für zu weit gehend.

Digitized by Google

Mit der Widerlegung der Möglichkeit solcher häufigen Wirbel wäre eigentlich schon die ganze neue Theorie über den Haufen geworfen. Dennoch wollen wir sehen, wie sich Herr Spanuth die Entwickelung der fraglichen Gebilde weiter gedacht hat. Abgesehen davon; dass er annimmt, mit beschleunigtem Temperaturfall seien auch die Schollenkränze schneller rotiert — ob sie sich dabei infolge der Zentrifugalkraft zu grösserm Umfange erweiterten, sagt er nicht — lässt er sie alle den Polen zuwandern, den stilleren und kälteren Gegenden; dabei dient immer das Bild von dem Treibeise als Beispiel, das allerdings im Norden und Süden gerade so gut im Wasser schwimmt, als es am Äquator der Fall sein würde, wenn dort Eis wäre. Aber ich möchte daran erinnern, zu bedenken, dass die flüssige Mondmasse nicht überall gleichflüssig gewesen sein wird. Wenn sich in den Äquatorialzonen Schlackengebirge bilden konnten, so war die Temperatur gewiss nicht mehr die höchste; an den Polen sank dieselbe jedenfalls noch bedeutend tiefer, und deshalb kann auch die Masse nur noch halbflüssig, zähe gewesen sein; dann aber ist eine Bewegung ungeheurer Schollenkränze, wie sie doch angenommen werden, bis in die Polargegenden undenkbar. Da aber nichtsdestoweniger die Nord- und besonders die Südhemisphäre des Mondes mit Ringgebirgen übersäet ist, so ist hiermit wiederum ein Beweis geliefert, dass die „Schollentheorie“ verfehlt sein dürfte.

In der Abhandlung will jedoch bewiesen werden, dass die Erstlinge der Schollenkränze vollkommen gebildet waren, während die am Äquator verbliebenen, also letzten Erzeugnisse, mehr der Zerstörung ausgesetzt waren, zumal da sie, „ohnehin nicht regelmässig“ formiert gewesen seien. Auch diese letzte Voraussetzung wird nicht näher begründet; es wird jedoch zum Beweise des Behaupteten auf den Mond selbst verwiesen, der im Süden die regelmässigen und in der Äquatorialzone die unregelmässigen Gebilde haben soll. Nun aber ergeht die Frage an jeden, der nur einmal einen Blick auf unsern Trabanten geworfen hat: Wo sind unregelmässigere Formen, wo zeigen sich häufigere Ineinander- und Übereinanderschiebungen, Halbbildungen, als gerade auf der südlichen Hemisphäre! Und dem gegenüber: Welches Ringgebirge ist schöner, regelmässiger und symmetrischer gebildet als Copernikus, die Krater um den Hyginus, der Theophilus etc., die doch alle um den Äquator herum liegen! Gerade die Beweisführung, die der Hypothese nützlich sein soll, beweist, dass die Theorie hinfällig ist. Wenn die Behauptungen auf den Bildungsgang der Erde übertragen werden, so haftet ihnen natürlich derselbe Fehler an, wie bei Erklärung der Vorgänge auf dem Monde.

Das Eigentümlichste an der ganzen Theorie und zugleich das Überraschendste ist die Erklärung der Zentralberge: „Die vorkommenden Zentralberge lassen sich dadurch entstanden denken, dass von zu hoch getürmten Kranzmassen Teile ins Innere der Kränze hinabrollten und sich da anhäuften.“ Kurz, fürwahr! Aber auch gut? „Die vorkommenden Zentralberge“ heisst es, als ob solche nur etwa hie und da vorkämen und nicht häufig genug vertreten wären! Und Massen, die, ihren Halt verlierend, den Wall herunterrollten — -rutschten, wäre vielleicht besser ausgedrückt — sollten sich zu einem Berge, zu mehreren Bergen mit mehreren Gipfeln aufgetürmt haben! Sollte der Herr Verfasser nicht an Copernikus, Tycho

Digitized by Google

oder irgend ein beliebiges andere Gebirge gedacht haben? Sollte er von dem Zentralberg des Petavius gehört haben, dass die Sonne zuweilen zwischen den lose aufeinandersitzenden Felsen durchscheinen kann? — Aber, um dennoch auf die Sache einzugehen, musste nicht bei einem solchen Rutsch, wie schon oft auf der Erde bei Bergrutschen zu beobachten war, die Ebene innerhalb des Walles verschüttet, wenigstens mit Schutttrümmern bedeckt werden? Konnten überhaupt grössere Massen — zu Hügeln selbst — aufgetürmt werden? Nach meinem Dafürhalten mussten sich Trümmer am Rand innerhalb des Walles anhäufen und nach der Mitte zu vielleicht unter einem Winkel von 40° verflachen. Bei Copernikus ist z. B. eine Erklärung nach der neuen Theorie eine Unmöglichkeit; denn sein Wall fällt nach innen wie nach aussen in regelmässigen Terrassen ab, was einen Rutsch zur Bildung des Zentralgebirges ausschliesst. Übrigens sind die meist glatten, ebenen Wallflächen oder um den Zentralberg liegenden Flächenringe, sowie die sehr häufig ohne Zentralberg sichtbaren, steil nach innen abfallenden Wände der Wälle redende Zungen, für die Unmöglichkeit derartiger Entstehungsweise.

Ein In-, Über- und Aufeinanderschieben der „Schollenkränze" anzunehmen, wie man doch müsste, wenn die Theorie aufrecht erhalten werden sollte, ist aber einfach unzulässig, da aber derartige Bildungen vorkommen, so können sie eben nicht nach obiger Hypothese erklärt werden: rotierende Wälle müssten beim Zusammenstoss zerschellt oder doch in einer Weise deformiert worden sein, dass die Kreisform schwerlich zu erkennen wäre.

Es wundert mich, dass in der Abhandlung die Meydenbauerschen Versuche als nicht „allzuglückliche" bezeichnet werden. Gerade sie dürften glückliche sein, trotz der gegenteiligen Meinung des Herrn Verfassers. Müssen denn die kosmischen Massen von so geringer Dichte gewesen sein? Sind es vielleicht unsere heute fallenden Meteorite? In der „Physiognomie des Mondes" von den Gebrüdern Thiersch ist die angegriffene Theorie so vollständig ausgebaut, begründet und der Wirklichkeit angepasst, dass jeder objektive Beobachter die Möglichkeit, ja Wahrscheinlichkeit des darin Behaupteten anerkennen wird.

Es kann für eine Wissenschaft nur von Vorteil sein, wenn neue Ansichten mitgeteilt, Dinge von neuen Gesichtspunkten aus betrachtet werden; dann aber muss das der Öffentlichkeit Mitgeteilte auch das Werk reiflicher Überlegung, fleissiger Ausarbeitung bis ins kleinste Detail sein. Die neue Hypothese macht durchaus nicht den Eindruck einer solchen tief durchdachten Arbeit und dürfte daher vor der Hand wertlos sein, zumal da sie auf äusserst problematischen und willkürlichen Voraussetzungen aufgebaut ist.

Ph. Fauth.

Die neue Glasschmelzerei für optische Zwecke in Jena.

Die Erzeugung optisch fehlerfreien Glases zur Herstellung von Refraktoren, ist, nach vielen und kostspieligen Bemühungen, zwar gegenwärtig zu einer grössern Vollkommenheit gebracht worden, allein vom Standpunkte

Digitized by Google

der theoretischen Anforderungen bleibt noch vieles zu wünschen übrig. Besonders wenn es sich um sehr grosse Objektive handelt, sind die jetzt erzeugten Glasarten noch sehr weit davon entfernt, berechtigten Anforderungen zu genügen. So kommen z. B. in dem Grubbschen 27zölligen Refraktor der Wiener Sternwarte relative Fokusdifferenzen von 34 mm im sichtbaren Teile des Spektrums vor und wenn trotzdem die Leistungen eines so grossen Instrumentes befriedigen, so liegt der Hauptgrund an der durch Erfahrung gewonnenen Geschicklichkeit des Optikers. Von verschiedenen Seiten ist das Problem der Herstellung optisch besseren Glases wiederholt angegriffen worden, besonders aber ist viel darüber geschrieben worden und mancher hat gelehrt klingende Worte zusammengestellt und mit wichtig thuender Miene Vorschläge gemacht, der von den wirklichen Schwierigkeiten der praktischen Herstellung offenbar keine Ahnung besitzt.

Während solche unfruchtbare Diskussionen sich in der Öffentlichkeit breit machten, arbeiteten ganz im Stillen mehrere Männer daran, wirkliche Leistungen zu erzielen und besonders die deutschen Optiker in ihren Rohglasbezügen vom Auslande unabhängig zu machen. Dank dieser Bemühungen ist gegenwärtig mit Unterstützung der Kgl. Preussischen Staatsregierung eine Glasschmelzerei für optische (und andere wissenschaftliche) Zwecke in Jena entstanden, deren Leistungen die höchste Anerkennung verdienen. Aus der uns zur Verfügung gestellten bezüglichen Schrift soll hier über die Genesis des Unternehmens das Erforderliche mitgeteilt werden. Es heisst dort:

„Das industrielle Unternehmen, welches hiermit zuerst in die Öffentlichkeit tritt, ist hervorgegangen aus einer wissenschaftlichen Untersuchung über die Abhängigkeit der optischen Eigenschaften der amorph erstarrenden Schmelzverbindungen von ihrer chemischen Zusammensetzung, welche seitens der Herren Dr. Abbe und Dr. Schott in der Absicht unternommen wurde, die chemisch-physikalischen Grundlagen der Darstellung optischen Glases ans Licht zu bringen. Diese Arbeit wurde im Januar 1881 begonnen und auf Grund eines verabredeten Planes in der Art gemeinsam betrieben, dass Dr. Schott in seiner damaligen Heimat, Witten i./W., die betreffenden Versuchs-Schmelzungen ausführte, während die optische Untersuchung der erhaltenen Schmelzproben mittelst spektrometrischer Messung in Jena durch Prof. Abbe, bezüglich dessen Assistenten Herrn Dr. Riedel bewirkt wurde.

Die Schmelzungen wurden in diesem Stadium in ganz kleinem Massstab (nicht mehr als 20 bis 60 Gramm Masse) ausgeführt und waren allein auf das Ziel gerichtet, möglichst alle chemischen Elemente, welche in irgend einer Form in amorphe Schmelzverbindungen eintreten können, hinsichtlich ihres Einflusses auf Brechungsvermögen und Dispersion dieser Verbindungen genau zu studieren.

Auf diesem Wege hatten sich bis gegen Schluss jenes Jahres hin eine Reihe von Thatsachen in Betreff der spezifischen optischen Wirkung gewisser Stoffe ergeben, welche Aussicht eröffneten auf Glasarten von neuen, für manche Anwendungen vorteilhafteren optischen Eigenschaften, als das gebräuchliche Crown- und Flintglas darbietet.

Um diese Ergebnisse für die praktische Optik so weit als möglich

Digitized by Google

nutzbar zu machen, wurde die Fortsetzung der Arbeit beschlossen, und zwar mit dem neuen Programm: auf die gewonnenen chemisch-optischen Grundlagen hin planmässig Glasflüsse zu kombinieren, welche in den optischen Eigenschaften den verschiedenen Desideraten der Optik thunlichst genügen und dabei nach ihrer sonstigen physikalischen Beschaffenheit — Härte, Unveränderlichkeit, Farblosigkeit — eine regelmässige Verwendung in der Praxis zulassen möchten. Zu diesem Behufe verlegte Dr. Schott im Frühjahr 1882 seinen Wohnsitz nach Jena, wo nun ein besonderes Laboratorium mit allen für Schmelzarbeiten erforderlichen Hilfsmitteln in einem für den Zweck eigens gemieteten Gebäude eingerichtet wurde. Mit Hilfe von Gas-Schmelzöfen und durch Motor betriebenem Gebläse konnten hier Schmelzversuche in dem erforderlichen grösseren Massstab — bis zu Quantitäten von ca. 10 Kilo — ausgeführt werden.

Unter Mitwirkung eines jüngeren Chemikers für die analytisch-chemischen Untersuchungen, welche mit den synthetischen Arbeiten Hand in Hand gehen mussten, und eines ständigen Arbeitsgehilfen wurden die Versuche in diesem Laboratorium bis gegen Ende des Jahres 1883 fortgeführt und dabei hauptsächlich zwei selbständige Aufgaben verfolgt, welche durch die Bedürfnisse der praktischen Optik als Direktiven für die Arbeit von selbst an die Hand gegeben waren.

Die erste Aufgabe betraf die Darstellung von Crown- und Flintglas-Paaren mit möglichst proportional gehender Dispersion in den verschiedenen Abschnitten des Spektrums — zum Zwecke der Ermöglichung eines vollkommneren Grades der Achromasie, als das bisher benutzte optische Glas zu erreichen gestattet, also zur Beseitigung oder Verminderung der starken sekundären Farbenabweichung, welche die Silicat-Gläser, wegen des disproportionalen Ganges der Farbenzerstreuung im Crown und im Flint, bei allen achromatischen Kombinationen bekanntlich übrig lassen.

Die zweite Aufgabe, der nicht mindere Wichtigkeit beigelegt wurde, obwohl der Gegenstand derselben bisher kaum als ein Bedürfnis der Optik in weiteren Kreisen zum Bewusstsein gekommen ist, bezog sich auf die Erziehung einer grösseren Mannigfaltigkeit in der Abstufung der beiden hauptsächlichsten Konstanten, des Brechungsexponenten und der mittleren Dispersion, beim optischen Glase.

Die bis dahin allein in Anwendung gebrachten Silikat-Gläser zeigen, der Einförmigkeit ihrer chemischen Konstitution entsprechend, das Bild einer einfachen Reihe, in welcher, vom leichtesten Crown bis zum schwersten Flint fortschreitend, die Dispersion immer zunimmt in dem Masse als der Brechungsexponent zunimmt — bis auf ganz geringe, praktisch fast gleichgültige Abweichungen.

Die theoretische Bearbeitung dioptrischer Aufgaben stellt aber ausser Zweifel, dass die Ausführung solcher Konstruktionen, bei welchen vielerlei Bedingungen gleichzeitig zu erfüllen sind, eine wesentliche Erleichterung erfahren würde, wenn dem Optiker Glasarten zur Auswahl ständen, in welchen die Dispersion bei gleichem Brechungsindex oder der Brechungsindex bei gleichbleibender Dispersion einer erheblichen Abstufung fähig ist. In Rücksicht hierauf musste es also als ein Fortschritt erscheinen — wenn

Digitized by Google

auch die Verwirklichung desselben in der Praxis erst allmählich zu erwarten steht, weil hierzu eine wesentliche Weiterbildung der theoretischen und rechnerischen Unterlagen für die Ausführung der Konstruktionen unentbehrlich sein wird — dass die planmässige Verwendung einer grösseren Zahl von chemischen Elementen zur Darstellung von Glasflüssen die Möglichkeit bietet, Abstufungen der erwähnten Art herbeizuführen, also die Mannigfaltigkeit der verfügbaren Glasarten, welche bisher wesentlich linearen Charakters war, wenigstens an einigen Stellen nach zwei Dimensionen auszudehnen.

Indem die Herren Dr. Abbe und Dr. Schott sich vorbehalten, die wissenschaftlichen Ergebnisse dieser Arbeiten, welche die chemisch-optischen Grundlagen für die Darstellung der verschiedenen Glasarten enthalten, demnächst im Zusammenhang zu veröffentlichen, sei hier nur bemerkt, dass diese Ergebnisse im wesentlichen bis zum Herbst des Jahres 1883 festgestellt waren, und dass die ganze Untersuchung als eine wissenschaftliche Vorarbeit für die rationelle Darstellung des optischen Glases auch damals schon zum Abschluss würde gebracht worden sein, wenn nicht um diese Zeit seitens mehrerer hervorragender Gelehrten die Anregung geworden wäre, die Einführung der erlangten Resultate in die Praxis alsbald selbst in die Hand zu nehmen und in unmittelbarem Anschluss an die vorangehende Laboratoriumsarbeit die fabrikationsmässige Herstellung optischen Glases zu versuchen.

Infolge dessen wurde in Gemeinschaft mit den Herren Dr. Carl Zeiss und Dr. Rod. Zeiss in Jena — welche diese Arbeiten schon von Beginn an auf das wirksamste unterstützt hatten — die Errichtung einer Glasschmelzerei mit allen Einrichtungen zu fabrikationsmässigem Betrieb in Jena unternommen, um in dieser, nachdem sie im Herbst des Jahres 1884 betriebsfähig hergestellt war, die Produktion des optischen Glases — und zwar sowohl der bisher gebräuchlichen Glasarten wie der neu dargestellten Kombination — im grossen vorzubereiten.

Die Durchführung der erforderlichen sehr kostspieligen Versuche im fabrikatorischen Massstab wurde aber ermöglicht durch eine wiederholte sehr namhafte Subvention aus Mitteln des preussischen Staates.

Nach Überwindung grosser und zahlreicher Schwierigkeiten, wie sie naturgemäss den Zutritt zu einem Gebiet der Technik hemmen müssen, auf welchem einem neuen Unternehmen die Erfahrungen der Vorgänger völlig verschlossen bleiben und alles aus eigenen Kräften erlernt werden muss, ist diese in Jena errichtete Produktions-Stätte für optisches Glas nunmehr durch einen längeren internen Betrieb genügend gekräftigt, und hat auch schon ihre technische Leistungsfähigkeit seit nahezu einem Jahre im Verkehr mit den meisten optischen Werkstätten Deutschlands hinreichend erprobt, um jetzt in die öffentliche Konkurrenz eintreten zu können.

Die Jenaenser Glasschmelzerei bietet zum ersten Male den Optikern Glasarten, welche bei annähernd gleicher relativer Dispersion überhaupt beträchtliche Unterschiede in den Verhältnissen der partiellen Dispersion zeigen und solche, welche annähernd proportionale Dispersion bei beträchtlicher Verschiedenheit der mittleren relativen Dispersion gewähren, die also achromatische Objektive ohne sekundäres Spektrum (d. h.

Digitized by Google

genaue Vereinigung von drei verschiedenen Farben des Spektrums) ermöglichen. Allerdings bleibt auch dann noch eine kleine Abweichung des Blau übrig, wenn das Rot mit zwei mittleren Farben zusammentrifft oder des Rot, wenn Blau mit den mittleren Farben übereinstimmt, das aus dieser Abweichung entspringende tertiäre Spektrum ist jedoch praktisch gering gegenüber dem sekundären Spektrum.

Ungedruckte wissenschaftliche Korrespondenz zwischen Johann Kepler und Herwart von Hohenburg 1599.

Unter diesem Titel hat Herr C. Anschütz eine interessante Schrift veröffentlicht, die sowohl an und für sich wie auch als Ergänzung der Frischschen Ausgaben von Keplers sämtlichen Werken wichtig ist. Über den Inhalt dieser Schrift hat Herr Anschütz in der Klassensitzung der Kgl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften sich eingehend verbreitet und entnehmen wir diesem Vortrage das Nachfolgende:

Der Herausgeber der „Opp. Omnia Kepleri", der k. württembergische Oberstudienrath Chr. v. Frisch († 29. März 1881), spricht an verschiedenen Stellen die Vermutung aus, Kepler müsse im März, Mai und Juli 1599 Briefe an den bayrischen Kanzler Herwart von Hohenburg geschrieben haben. Seine Bemühungen, diese Briefe aufzufinden, waren jedoch erfolglos, so dass er sie als verloren bezeichnete.

Als ich nun den Cod. lat. 1607 der Münchner k. Staatsbibliothek durchsah, fand ich drei umfangreiche Originalbriefe Keplers an Herwart vom Jahre 1599. Eine weitere Untersuchung zeigte zweifellos, dass gerade dieses die gesuchten Briefe seien.

Der erste derselben, datiert vom 9. und 10. April stellt sich in seiner ersten Zeile schon als Antwort auf Herwarts Brief vom 10. März dar. Der zweite, datiert: Graz, den 30. Mai, ist die Antwort auf das Schreiben Herwarts vom 16. Mai. Der dritte endlich, vom 6. August, ist ebenfalls nach Einleitung und Inhalt die Erwiderung auf Herwarts Brief vom 20. Juli. An diesen schliesst sich dann unmitelbar der kurze Brief Herwarts vom 29. August an.

Diese grosse Lücke im Briefwechsel Keplers ist somit ganz ausgefüllt, und die Vermutungen Frisch's bestätigen sich in bezug auf die Zeit der Abfassung der drei Briefe. Es erübrigt noch Frisch vor dem Vorwurfe der Ungenauigkeit zu schützen. Der handschriftliche, noch vorhandene Zettelkatalog der Manuskripte in München, welchen Frisch benützte, weil der gedruckte Katalog erst nach seiner Bearbeitung dieses Zeitabschnittes erschien, enthält eine Lücke, indem der cod. lat. 1607 aus Versehen bei „Kepler" nicht erwähnt ist, wohl aber cod. lat. 1608, den auch Frisch benützte.

Die mir zur vollständigen Erläuterung der Briefe noch fehlenden drei Schreiben Herwarts vom 10. März, 16. Mai und 20. Juli 1599, welche sich im 9. Bande der in Pulkowa aufbewahrten Manuskripte Keplers befinden, und von denen Frisch nur wenige Stellen mitteilt, hoffe ich durch

Digitized by Google

die Güte des Herrn Geheimrats und Direktors der dortigen Sternwarte, Otto von Struve, zu erhalten.

Die Briefe sind viel reichhaltiger, als Frisch vermutet zu haben scheint, und dürften zu den längsten zählen, welche wir von Kepler besitzen.

Ich erwähne zuerst die chronologischen Fragen. Herwarts Briefwechsel mit Kepler begann überhaupt damit, dass Herwart ihm 1597 durch P. Christoph Grienberger S. J., Professor der Mathematik in Graz (Opp. O. I, 60.; cf. IV, 73.), eine Frage über Lucanus (Pharsalia I, 639 ssq.) vorlegen liess. Kepler wurde bald in einen so lebhaften Briefwechsel über solche Gegenstände verwickelt, dass er vergebliche Anstrengungen machte, sich loszuwinden (O. O. IV, 80; 84.), und am 29. August an Maestlin schrieb (O. O, IV, 72.): „est Monachii . . . . Herwartus, qui solet hujusmodi studiose quaerere, qui profecto immanibus me laboribus excruciaret, ad ea omnia perficienda adigens, quae Crusius monuisset.“ Aber alles half nichts. Die oben erwähnte Frage kommt noch im zweiten der neuen Briefe vor; und ein indessen neu hinzugekommenes Thema: „de die natali Octaviani“ gibt Kepler Gelegenheit, seine Kenntnisse in den Klassikern, in denen er eine bedeutende Belesenheit zeigt, sowie seine Kenntnis des Altertums zu verwerten. Auch die Astrologie wird zu Hilfe genommen, um aus den betreffenden Stellen der Klassiker und den Berechnungen der „Nativität“ Tag und Stunde der Geburt zu bestimmen. Vielleicht gab diese erzwungene Beschäftigung die Veranlassung zu Keplers chronologischen Schriften ab.

Ich verlasse dieses Thema, um zu Wichtigerem zu eilen.

Die Frage „de declinatione magnetis“ ward zuerst von Herwart am 10. März 1598 angeregt. Ausser Keplers Antwort hierauf findet sich in den bisher bekannten Quellen nur weniges für 1599. Ich kann dagegen feststellen, dass Kepler in diesem Jahre in hervorragender Weise dafür interessiert war. Hervorgerufen wurde dieses Interesse durch die 1598 erschienene „Historia navigationis in Arctum“ von Gerard van Veer. Kepler erwähnt dieselbe schon im ersten P S. des ersten Briefes, indem er zugleich Angaben über die magnetische Deklination in Portugal sich von Herwart erbittet, welcher Bitte dieser entsprach. Schon hier spricht Kepler die Hypothese aus: „Die Magnetnadel zeige auf jenen Punkt der Erde, welcher bei Erschaffung der Erde ihr Pol war“; und später auch: „die magnetische Kraft sei derselben Art (ex eorum genere), wie die Schwerkraft.“ Die Beobachtungen, welche in dem erwähnten Büchlein enthalten sind, geben ihm durch die folgenden Briefe (II und III) reichlich Gelegenheit, diese Frage eingehend zu studieren, und er gesteht im zweiten Briefe: „totus in hac materia versor, si forte certi quid constitui possit.“ Kepler setzte diese Studien noch einige Zeit fort; aber ihr geringer Erfolg erhellt aus einer Note zu seinem: „Somnium astronomicum“, wo er an der Möglichkeit verzweifelt, den magnetischen Nordpol zu bestimmen.

Dasselbe Büchlein gab auch Anlass zur Erörterung der Frage „de parallaxi physica“ (von der Strahlenbrechung). Herwart hatte darüber an verschiedene Astronomen geschrieben. Kepler verficht seine Ansicht, welche viel Richtiges enthält, zeigt aber dabei noch etwas altertümliche Ansichten über die Atmosphäre.

Digitized by Google

Ich komme nun zu den astronomischen Erörterungen.

Im „Prognosticon“ für 1599 hatte Kepler im Anhang sehr kühn eine gründliche Verbesserung der Berechnung der Finsternisse in Aussicht gestellt, ja behauptet, er habe schon ein „besonder Traktätl“ geschrieben. An Maestlin schreibt er jedoch: „magna sum usus immodestia, si prodeat hoc prognosticum in Germaniam. Audacter polliceor, ostendere me posse tractatum integrum de ea (de eclipsi ⊙ anni 1597 sc.); qualis vero tractatus? Nullus adhuc, si verum fatear.“ Es mag ihm daher etwas unangenehm gewesen sein, als sich Herwart schon am 2. Jan. 1599 an ihn um nähere Erklärungen wandte. In dem sich entspinnenden Briefwechsel nimmt der erste der neuen Briefe die zweite Stelle ein. Auch dieser enthält noch Entschuldigungen: Itaque de mea temeritate, jactandi in publicum, quae privatim vix bene somniavi, malim me tibi excusare, juvenilem ardorem incusans, quam rationem reddere.“ Indessen hatte Kepler einen Rückzug auf Tycho Brahe gefunden, den er auch antrat. Daher fügte er als P. S. einen Auszug aus einem Briefe Tychos an Maestlin bei, den er mit Noten begleitet. Indem er dann im übrigen ziemlich glücklich auf die von Herwart namhaft gemachten Schwierigkeiten antwortet, und endlich die Sache sehr geschickt auf mehr allgemeine Erörterungen ablenkt, zieht er sich aus der Verlegenheit. Einige andere verwandte Themate übergehe ich.

Bei allen Lobsprüchen, welche Kepler Tycho Brahe reichlichst spendet, kann er doch nicht umhin, an verschiedenen Stellen auf die geringere Wahrscheinlichkeit der Hypothesen Tychos hinzuweisen. Er bekennt sich auch offen als begeisterten Anhänger des Kopernikus.

Veranlassung zu diesen Erklärungen bot das Buch des Reimarus Ursus: „de hypothesibus“, über welches Herwart am 16. Mai seine Ansicht zu erfahren wünscht. Ursus hatte nämlich einen Brief Keplers, welchen dieser einige Jahre vorher an ihn gerichtet hatte, und der in der That einer Lobeshymne ähnlich sieht gleichsam als Rechtfertigung seinem Pamphlet wider Tycho vorgedruckt. Kepler fühlt daher vor allem das Bedürfnis, sich wegen dieses Briefes zu entschuldigen. Dann ergreift er für Tycho Partei gegen Ursus, und widerlegt dessen Behauptungen, stellenweise in sehr gereiztem Tone. Doch lässt er in andern Stücken auch den Kenntnissen desselben Gerechtigkeit widerfahren. Die ganze Auseinandersetzung ist sehr belehrend über Ursprung und Gegenstand des Streites.

Ich muss nun eine der schwierigsten Fragen in der Beurteilung Keplers berühren, nämlich seine Ansichten über Astrologie. Kepler hat nämlich der Mode der Zeit reichlich Rechnung getragen. Seine eigentliche Gesinnung kommt jedoch hie und da Vertrauten gegenüber zum Vorschein. So schreibt er an Maestlin: „Quamvis, si Deus culibet animali dedit instrumenta vitae conservandae, quae invidia est, si eodem consilio Astronomo adjungit astrologiam?“ Und in der 7. These seines „Tertius interveniens“ lesen wir: „Es ist wohl diese Astrologia ein närrisches Töchterlin, aber, lieber Gott, wo wolt ihr Mutter, die hochvernünftige Astronomie bleiben, wann sie diese ihre närrische Tochter nit hette. . . . . Und seind sonsten der Mathematicorum salaria so seltzam und so gering, dass die Mutter

Digitized by Google

gewisslich Hunger leyden müsste, wann die Tochter nichts erwürbe.“ Schreibt Kepler selbst so von den unsinnigen Nativitäten und Horoskopen, so scheint es mir auch andererseits zu weit gegangen, wenn man rundweg Kepler jeden Glauben an die Astrologie abspricht, und die Behauptung aufstellt, er habe nur einer feineren Mystik gehuldigt. Die richtige Mitte hat hier wiederum Frisch, der ausgezeichnete Kenner der Werke Keplers, getroffen; seine Ansicht, welcher er in der Einleitung zu den astrologischen Schriften Keplers Ausdruck verleiht, fand ich in diesen neuen Briefen, die sehr viel hieher gehöriges Material enthalten, im Ganzen und im Einzelnen bestätigt. Ich werde an den betreffenden Stellen in den Noten darauf hinweisen.

Um seine astrologischen Ansichten gegen die Angriffe Herwarts zu vertheidigen, arbeitete Kepler besonders darauf hin, einen bestimmten, auf geometrische und stereometrische Grundlagen gestützten Beweis für den engen Zusammenhang zwischen Astrologie und Musik aufzustellen. Dies führte ihn bald dahin, auch die Beziehungen zwischen den Elementen der Planetenbahnen und den musikalischen Harmonieen zu untersuchen, und in diesen Studien, welche sich im dritten Briefe finden, haben wir den ersten Keim eines seiner berühmtesten Werke, der „Harmonia mundi“, vor uns. Frisch bezeichnete den Brief an Maestlin vom 29. August 1599 als: „primordia huius disputationis subtilis et abstrusae“ (O. O. I, 197.): allein schon am 6. August schrieb Kepler an Herwart: „Addo nunc et alliud non minus jucundum θεώρημα, quod interea, dum nuntius it, redit, inveni: idque ideo, ut testem habeam meorum laborum et promotorem, si forte öitâ decedam ante tempus.“ Dann bespricht er den Gegenstand. In seiner Antwort muntert ihn Herwart auf fortzufahren, bezeichnet ihm die Mängel, welche zu verbessern seien, und gibt ihm neue Ideen.“

Vermischte Nachrichten.

Die zeitweisen Änderungen in der Brechbarkeit der Spektrallinien der Protuberanzen und der Chromosphäre sind von E. L. Trouvelot genauer studiert worden.*) Schon den ersten Beobachtern der Sonnenprotuberanzen am Spektroskop sind diese gelegentlichen Ursprünge und Torsionen der hellen Protuberanzlinien aufgefallen. Trouvelot hat die Erscheinung 12 Jahre lang verfolgt und kommt zu dem Ergebnisse, dass man es hierbei mit zwei ganz verschiedenen Erscheinungen zu thun habe. Entweder sind jene Verschiebungen, welche sich besonders schön an der Linie *C*, aber auch (und zwar mit wechselnder Intensität) an den anderen Chromosphärenlinien zu zeigen pflegen, nur scheinbare und hervorgerufen durch das zufällige Herausgreifen einzelner Teile aus dem Bilde einer an der betreffenden Stelle des Sonnenrandes gerade aufsteigenden Protuberanz; erhält man also erst bei weitem Spalte den vollen Anblick derselben. Diese Erscheinung ist die gewöhnliche und alltäglich am Sonnenrande zu beobachten. Sie hat ihren Grund in mehr oder weniger senkrecht zum Visionsradius aufsteigenden

*) Bull. Astr. T. 3 p. 9 u. ff.

Gasmassen. In der Richtung des Visionsradius bewegte Gasströme werden dagegen reelle Verschiebungen einzelner Linienteile gemäss dem Dopplerschen Prinzipe verursachen. Da sich die Teile jener mehr horizontalen Eruptionssäulen mit verschiedenen Geschwindigkeiten bewegen, so erhält man neben der Spektrallinie ein ganzes, zusammenhängendes Bild aus den einzelnen verschobenen Teilen derselben, welches einer im Profil gesehenen Protuberanz nicht unähnlich ausfallen kann. Hierbei ist die Spaltbreite ohne Einfluss, die scheinbare Protuberanz projiziert sich vollständig auf das Spektrum. Bei einem schräg zum Visionsradius gerichteten Eruptionsstrahl müssen natürlich beide Arten von Protuberanzerscheinungen zu stande kommen. Um zu entscheiden, mit welcher von beiden man es zu thun hat, empfiehlt sich die vom Verfasser schon seit Jahren benutzte Einrichtung, welche es durch Umkehren des Spektroskops während der Beobachtung gestattet, das scheinbare Sonnenbild bald auf das minder brechbare, bald auf das brechbarere Ende des Spektrums (es wurde immer mit tangentilem Spalt beobachtet) zu bringen. Die Erscheinungen der ersten Art müssen dabei unverändert bleiben, die der zweiten sich mit umkehren (in bezug auf den Sonnenrand). Dass man es bei den Phänomenen der zweiten Art wirklich mit einfachen Konsequenzen von Bewegungen in der Lichtquelle zu thun habe, wurde von Trouvelot mittelst eines von Trépied konstruierten Apparates konstatiert. der gestattete, die Beobachtungen an der *C*- und *F*-Linie gleichzeitig zu machen. Die von der Theorie für die beobachteten Verschiebungen geforderten Geschwindigkeiten (bis zu 2600 km in der Sekunde) konnten wenigstens annähernd an senkrecht aufsteigenden Protuberanzen direkt beobachtet werden. (Beibl.)

Der von Mr. Finlay entdeckte Komet scheint nach Rechnungen von Professor L. Boss identisch mit Komet 1844, I (de Vico's Komet) zu sein. Mr. J. Ritchie jr. telegraphierte mittelst des Science Observer Code folgende erste Elemente, die aus Beobachtungen September 26, 29 und Oktober 1 erhalten sind.

Perihel	=	1886 Novbr. 20·99 m. Zt. Greenwich.	
Länge des „	=	352° 51′	m. A. 1886.
„ „ Knotens	=	51 26	
Neigung	=	3 19	
log. Periheldistanz	=	0·0587	

Bedeckung des Aldebaran durch den Mond, Hyginus *N*, Messier etc. Die gestrige Passage des Mondes vor Aldebaran (Oktober 16.) ist hier derartig erfolgt, dass der Stern den Mondrand auf einer längeren Strecke unmittelbar gestreift hat. Die Luft war rein, aber ein heftiger Wind brachte ein so starkes Wallen hervor, dass ich nur die schwächste Vergrösserung (30fach) anwenden konnte. Als der Stern in der Gegend NO. von Philolaus dem Mondrande sich näherte, war sein Glanz entschieden schwächer als in weiterer Entfernung, die Ursache mag in dem stärkeren Licht des Mondes liegen.

Zwischen Philolaus und Anaxagoras ragten über den Mondrand von jenseits zwei hohe Spitzen herüber, die durch eine Vertiefung getrennt waren. Als der Stern in Kontakt mit der ersten (östlichsten) Spitze kam,

Digitized by Google

nahm sein Glanz ziemlich schnell, aber nicht plötzlich, noch mehr ab und der sichtbare Punkt, als welcher doch der Stern im Glase erscheint, war ohne Augentäuschung ganz bestimmt nur noch halb zu sehen, ein Lichtstrahl davon blitzte einmal nach der Mondseite hin ab. Nachdem die Spitze dann passiert war, erschien Aldebaran wieder ganz — und dasselbe wiederholte sich einige Minuten später als er um die zweite Spitze passierte, wo er ganz wie vorher auf die halbe Grösse reduziert wurde, um dann nachher gleich die volle Grösse wieder zu erlangen, sobald die Spitze passiert war.

Da ich einmal vom Monde spreche, so will ich bemerken, dass ich Hyginus N nur ein paarmal als flache Einsenkung oder Vertiefung, kaum oder nicht mit einem Walle umgeben, habe erkennen können und dass mir im östlichen Teile der Rille eine Unterbrechung aufgefallen ist, die nicht früher von mir bemerkt wurde.

Messier sah ich bisweilen ganz gleich gross und wenig — bisweilen den westlichen kleiner und stark elliptisch. An der südlichen Grenze des Schweifes habe ich einmal vier, öfters zwei oder drei ganz kleine Kraterhöhlen gesehen, in 2-, $3^1/_2$-, 5-, $6^1/_2$ facher Durchmesser- (des östl. Messier) entfernung von diesem.

Im Birt sah ich zweimal am nördl. Innenrande einen ungemein hell glänzenden, blendenden Punkt, von dem ich zu andern Zeiten unter ähnlicher Beleuchtung nichts wahrnehmen konnte.

In dem schwarzen Fleck, westlich von Hyginus, tritt ein wallähnlicher Ring, wie mir scheint, jetzt deutlicher hervor als früher — auch der nordnordwestliche dunkle Fleck hat bei ganz früher oder später Beleuchtung einen solchen flachen Ring im Innern.

Auch ich habe Ende September im Andromedanebel zweimal eine Verdichtung gesehen, da der Nebel aber schon sehr hoch steht und der ungünstigen Luft wegen habe ich ihn später nicht mehr beobachtet. Der helle Punkt fiel mir allerdings auf, aber ich habe schon früher, als ich noch in Péru war, solche Verdichtungen in demselben gesehen und sie für accidentielle gehalten. J. C. Hilliger in Barcelona.

Alphonsus, Hyginus N, Cyrillus und die dunklen Punkte im Mare Nectaris. Gestern Abend, als die Lichtgrenze etwas östlich von Stadius und Nicollet passierte, hatte ich Gelegenheit mit dem $10^1/_2$ zölligen Merz-Refraktor unseres Observatoriums einige Gegenden des Mondes untersuchen zu können.

In erster Linie hatte ich das Vergnügen, das Innere des Alphonsus studieren zu können, der am besten mit der Schmidtschen Karte übereinstimmte, denn sowohl bei Neison als Lohrmann ist viel zu wenig Detail angegeben.

In „Sirius“ 1882 Heft 9 befindet sich unter Fig. 1 Herrn Dr. Klein's vorzügliche feine Darstellung vom östlichen Innern des Alphonsus. Die Übereinstimmung dieser Karte mit dem Monde ist wunderbar. — Äusserst deutlich erschien mir der Kraterkegel *A* inmitten des dunklen Dreiecks. Er warf einen ziemlich dürftigen Schatten. Die zwei andern Höhenpunkte *B* und *C* waren auch leicht sichtbar. Die Rille *r r* läuft quer durch den niedrigen Hügelring, und dieser Hügelzug ist, wie die Karte von Dr. Klein auch angibt, in Süd und Nord mit dem Ostwalle des Alphonsus verbunden.

Digitized by Google

Der Hügelkreis läuft über den schmalen dunklen Strich *ss* hin und verbindet sich mit dem schroffen Hauptwalle des Alphonsus.

In Neisons Karte findet sich noch ein ähnlicher dunkler Fleck. Dieser hat in der Mitte einen sehr kleinen Krater. Das betreffende Objekt liegt nahe dem inneren Westwall des Alphonsus.

Nahe dem Südwalle liegt auch ein ovaler dunkler Fleck mit einem noch mehr augenfälligen Krater im Zentrum. Diese zwei Formationen gleichen den dunklen Punkten im Mare Nectaris.

Hyginus *N* war trotz der entfernten Lichtgrenze gut sichtbar, und hatte die Form einer länglichen Vertiefung mit mattschwarzem Schatten erfüllt.

In „L'Astronomie“ 1885 No. 11 lenkt Herr Gandibert die Aufmerksamkeit der Mondforscher auf einen kleinen dunklen Fleck im südlichen Innern des Cyrillus, der zwei kleine gleichförmige, nahe an einander liegende Krater enthält. Herr Gandibert sah diese Krater zum ersten Mal am 19. Juni 1885 und bemerkte gleich, dass der eine dieser Krater in der Schmidtschen Karte fehlte, obgleich in der Nähe ein noch kleinerer Berg sich befindet, der in der Schmidtschen Karte richtig plaziert ist. Herr Gandibert fragt, wie konnte es kommen, dass Schmidt diesen Krater übersehen konnte zur Zeit seiner Aufnahme, wenn er das noch kleinere Objekt gesehen und gezeichnet hat? — Hat er es vergessen oder ist es nach seiner Zeit entstanden?

Ich kann Herrn Gaudiberts Beobachtung bestätigen, es liegen wirklich dort zwei kleine, ganz ähnliche Krater in einem kleinen grauen Fleck, von denen nur der eine sich in der Schmidtschen Karte befindet. Von dem SSW.-Wall des Cyrillus, quer über den Boden bis an den grossen hellen Krater *A*, zeigte sich ein heller verschwommener Lichtstreif, ähnlich dem Schweif des Messier. Ich habe diesen nie früher gesehen und finde nichts über dieses Schweifgebilde, weder bei Schröter noch Lohrmann, Schmidt oder Neison. Kann ein anderer Mondbeobachter etwas über diesen Lichtstreif mitteilen?

Was die beiden dunklen Punkte im Mare Nectaris angeht, so wurden diese sehr gut gesehen. Der südlichste war leicht zu erkennen, und der zentrale helle, mit etwas Schatten erfüllte Krater, der recht tief erschien, hatte eine eiförmige in den Boden gedrückte Gestalt. Der nördliche Fleck und Krater ebenso, aber viel kleiner. Von dem feinen Detail, wovon die Rede im letzten „Sirius“ war, wurde nichts gesehen, dazu war wohl auch die Lichtgrenze zu weit entfernt.

Die Beobachtung wurde angestellt von 6^h bis 8^h abends und die angewandte Vergrösserung war 226fach bei ziemlich günstigen Luftumständen. Bei günstiger Gelegenheit, wenn Herrn Dr. Klein's dunkle Punkte nahe der Lichtgrenze liegen und der Mond höher steht, werde ich versuchen, mit dem $10^1/_2$zölligen Refraktor eine Zeichnung dieser Gegend herzustellen.

Kopenhagen, Oktober 1886. Victor Nielsen.

Weiteres über die Leistungsfähigkeit eines 5zölligen Refraktors von Reinfelder & Hertel. In der englischen astronomischen Zeitschrift „the Observatory“ No. 113 (August) habe ich gelesen, dass Mr. Kirk nicht im stande war, δ Cygni aufzulösen mit seinem $6^1/_2$zölligen With-Browning-Reflektor. Die Frage wurde von verschiedenen Seiten diskutiert in den

Digitized by Google

folgenden No. 114 und 115 des „Observatory". In letzterer habe ich auch etwas über die Frage der Trennung geschrieben, denn ich habe keine Schwierigkeit diesen Stern aufzulösen. Dr. F. Terby schreibt in No. 114 über die Leistungsfähigkeit seines neuen 8zölligen Grubb-Refraktors, und nennt nebst andern sowohl δ Cygni als ζ Herculis als Probeobjekt für die auflösende Kraft seines Fernrohrs. Ich sehe mit meinem Reinfelder & Hertelschen 5Zoller beide Sterne aufgelöst, und sogar ζ Herculis bei 216-facher Vergrösserung; bei 144facher Vergrösserung in Kontakt.

In bezug auf den Mond hatte ich viele Gelegenheit zu konstatieren, dass mein Objektiv Vorzügliches leistet. Vor einiger Zeit erschien im „E. M." eine Zeichnung von „Geminus" mit seinen Rillen, gezeichnet von Mr. Gwyn Elger an seinem $8^1/_2$zölligen Calver-Reflektor, mit dem Herr Elger seine feinen Mondbeobachtungen machte. Ich hatte bei einer folgenden Lunation keine Schwierigkeit, die zwei Rillen zu sehen und in ihren ganzen Verlauf zu verfolgen. In der Schmidtschen Karte sind diese Rillen gezeichnet, Neison dagegen hat sie nicht und erwähnt auch keine davon. In Herrn Dr. Klein's vorzüglicher „Durchmusterung" wird nur die eine Rille erwähnt — über die zwei kleinen Zentralgebirge sagt Herr Dr. Klein, dass sie schwierig zu sehen sind. Die damals günstige Libration (Dezember 1885) half mir wohl auch etwas, als ich alle diese Schwierigkeiten ohne Mühe überwandt. Über die Rillen erwähnt Herr Elger, es scheint, dass sie nie früher in England gesehen worden sind. Schmidt erwähnt diese Rillen am 12. Februar 1865. Stadius habe ich gleichzeitig im April d. J. mit Herrn Elger gesehen. In meiner Skizze ist ebensoviel Detail. Mit dem $10^1/_2$zölligen Refraktor unseres Observatoriums sah ich gestern Abend im Stadius, der aus der Nacht getreten war, auch nicht mehr Detail als in meinem 5zölligen Reinfelder & Hertel zu sehen war. Bei diesen und früheren Gelegenheiten habe ich gelernt, dass ein 5Zoller, wenn er gut ist, sozusagen alles auf dem Monde zeigt.

Copenhagen, Oktober 1886. Victor Nielsen.

Der Ringnebel in der Leyer. Herr Eugen v. Gothard bemerkt in No. 2749 der Astron. Nachrichten, dass er September 1. und 21. den Ringnebel in der Leyer photographisch aufgenommen habe und auf der Photographie im Innern des Ringes in der Mitte ein runder Kern sichtbar sei, der nur wenig schwächer erscheine als der bekannte kleine Stern dicht bei dem Nebel. Da, wie auch Herr Gothard bemerkt, bis jetzt das Innere des Ringnebels als sternfrei beschrieben wird, so ist anzunehmen, dass der Kern auf der Photographie nur ein chemisch wirkender, kein am Fernrohre sichtbarer ist.

Nach Bekanntwerden der v. Gothardschen Wahrnehmung habe ich den ersten hellen Abend benutzt, um am 6Zoller nach dem Nebel zu sehen. Oktober 2. 8^h war der Himmel zwischen Wolken auf Minuten ziemlich klar. Der erwähnte kleine Stern beim Nebel war sehr gut sichtbar, im Ringnebel selbst konnte ich indessen nichts von einem Kern wahrnehmen, vielmehr erschien das Innere recht gleichförmig von feinem Nebel erfüllt. Diese Wahrnehmung wurde von einem Mitbeobachter bestätigt.

Dr. Klein.

Digitized by Google

Mehrere grössere und kleinere Refraktore
von ausgezeichneter Leistung, mit oder ohne Stativ,
sind preiswürdig zu verkaufen. Wegen näherer Auskunft wollen sich Reflektanten an mich wenden.

Dr. Hermann J. Klein in Köln.

Der Unterzeichnete teilt den

Verehrl. Abonnenten des „Sirius"

mit, dass noch frühere Jahrgänge der interessanten und allgemein beliebten Zeitschrift „Sirius", Band IV bis X (Jahrg. 1876—1881), zu bedeutend ermässigtem Preise in kleinerer Anzahl vorrätig sind. Band IV, V, VI (Jahrgang 1876—78) wenn zusammen genommen

nur 15 Mark,
Einzelne Bände 6 Mark.

Band VII, VIII, IX, X (Jahrgang 1879—82) wenn zusammen genommen

nur 20 Mark,
Einzelne Bände 6 Mark.

Band XI, XII, XIII, XIV (Jahrgang 1883—86) à **10 Mark.**
Einbanddecken dazu kosten pro Band nur 75 Pfennig.

Ich bitte verehrl. Interessenten baldigst bestellen zu wollen. Nach Verkauf obiger zurückgestellter Bände tritt der alte Ladenpreis wieder in Kraft. Jede Buch- und Kunsthandlung nimmt Aufträge entgegen.

Hochachtungsvoll

Die Verlagshandlung.

Leipzig, Novbr. 1886. Karl Scholtze.

Planetenkonstellationen 1887. Februar 1. 20^h^ Neptun mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. Februar 5. 19^h^ Saturn mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. Februar 6. 2^h^ Merkur in grösster südl. heliozentrischer Breite. Februar 6. 7^h^ Merkur in oberer Konjunktion mit der Sonne. Februar 7. 0^h^ Mondfinsternis. Februar 9. 12^h^ Venus mit Mars in Konj. in Rekt., Venus 34′ südl. Februar 11. 10^h^ Uranus mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. Februar 13. 1^h^ Jupiter mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. Februar 13. 14^h^ Neptun in Quadratur mit der Sonne. Februar 22. 0^h^ Sonnenfinsternis. Februar 23. 5^h^ Merkur mit Mars in Konj. in Rekt., Merkur 32′ nördl. Februar 23. 16^h^ Mars mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. Februar 23. 16^h^ Merkur mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. Februar 24. 6^h^ Venus mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. Februar 25. 2^h^ Mars im aufsteigenden Knoten.

Digitized by Google

Stellung der Jupitermonde im Februar 1887 um 15^h mittl. Greenw. Zeit.

Phasen der Verfinsterungen.

Tag	West	○	Ost
1	·3 ·2 4·	○	1·
2	4· ·3	○	·2 ·1 ●
3	4· 1·	○	2· ·3
4	4· 2·	○	·1 ·3
5	·4 1·	○	3· ·2 ●
6	·4 3	○	1· 2·
7	·4 3· ·1 2·	○	
8	·3 ·4 ·2	○	1·
9	·3 ·4	○	·2 ·1 ●
10	○ 1·	○	·3 2··4
11	2·	○	·1 ·3 ·4
12	1··2	○	3. ·4
13		○	3· 1. 2. 4.
14	○ 2· 3· ·1	○	4·
15	·3 ·2	○	1· 4·
16	·3 ·1	○	·2 4.
17	1	○	·3 4·2·
18	2· 4·	○	·1 ·3
19	4· ·12·	○	3·
20	·4	○	3·1 ·2
21	4· 3· ·1 2	○	·
22	·4 ·3 ·2	○	1.
23	·4 ·3 ·1	○	·2
24	·4	○	1· 2· ·3 ●
25	·4 2·	○	·3 ·1 ●
26	·2 1·	○	4 3·
27		○	·1 3· ·2 ·4
28	1 3	○	2· .4

Planetenstellung im Februar 1887.

Berlin. Mittag	Geozentr. Rektaszension h m s	Geozentr. Deklination ° ' "	Kulmination h m
	Merkur.		
5	21 14 11·72	—18 11 48·1	0 13
10	21 49 14·28	15 13 43·6	0 28
15	22 24 0·17	11 40 10·2	0 43
20	22 57 49·82	7 37 21·1	0 58
25	23 29 14·14	3. 20 26·5	1 9
28	23 45 49·53	— 0 50 50·6	1 14
	Venus.		
5	22 17 5·22	—12 16 26·8	1 16
10	22 40 43·03	9 57 22·8	1 20
15	23 3 57·38	7 31 48·4	1 23
20	23 26 52·89	5 1 18·8	1 27
25	23 49 34·35	2 27 29·6	1 30
28	0 3 6·53	— 0 54 15·6	1 31
	Mars.		
5	22 25 3·80	—10 57 59·2	1 24
10	22 39 53·72	9 28 46·4	1 19
15	22 54 34·66	7 57 31·1	1 14
20	23 9 7·61	6 24 38·4	1 9
25	23 23 33·43	4 50 34·4	1 4
28	23 32 9·83	— 3 53 44·5	1 0
	Jupiter.		
7	14 15 10·16	—12 9 11·1	17 6
17	14 16 5·53	12 11 39·0	16 28
27	14 15 47·92	—12 7 56·9	15 48

Berlin. Mittag	Geozentr. Rektaszension h. m. s.	Geozentr. Deklination ° ' "	Kulmination h m
	Saturn.		
7	7 13 2·55	+22 15 56·5	10 4
17	7 10 37·00	22 21 15·6	9 22
27	7 8 50·64	+22 25 21·2	8 41
	Uranus.		
7	12 46 16·08	— 4 11 36·5	15 37
17	12 45 24·71	4 5 53·3	14 57
27	12 44 17·41	— 3 58 32·1	14 16
	Neptun.		
5	3 32 25·21	+17 21 51·5	6 31
17	3 32 36·83	17 23 19.2	5 44
25	3 32 55·78	+17 24 56.4	5 13

		h	m		**Mondphasen.**
Februar	7	23	7·9		Vollmond
„	9	1	—		Mond in Erdnähe
„	14	14	25·6		Letztes Viertel
„	22	10	33·8		Neumond
„	24	7	—		Mond in Erdferne

Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin finden im Monat Februar 1887 nicht statt.

Verfinsterungen der Jupitermonde 1887. (Eintritt in den Schatten.)

1. Mond.

Februar	2.	13h	55m	57·5s
	7.	21	20	54·2
	9.	15	49	9·2
	16.	17	42	20·6
	23.	19	35	32·8
	25.	14	3	52·1

2. Mond.

Februar	5.	15h	9m	28·0s
	12.	17	43	28·9
	19.	20	17	41·3

Lage und Grösse des Saturnringes (nach Bessel).

Februar 9. Grosse Achse der Ringellipse: 45·69"; kleine Achse 18·83".
Erhöhungswinkel der Erde über der Ringebene: 24° 20·6' südl.
Mittlere Schiefe der Ekliptik Febr. 9. 23° 27' 14·17"
Scheinb. „ „ „ „ „ 23° 27' 6·38"
Halbmesser der Sonne „ „ 16' 13·9"
Parallaxe „ „ 8·97"

(Alle Zeitangaben nach mittlerer Berliner Zeit.)

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Digitized by Google

Die Dr. Wolff'sche Privatsternwarte in Heidelberg.

Digitized by Google

Die zweite Rubrik des systematischen Teiles: **die „Topographie des Himmels“** ist so recht eigentlich eine Schöpfung des „Sirius“. Während sich in den übrigen populären Werken die wissenschaftlichen Forschungen über die **einzelnen Fixsterne** und **Nebelflecken** nur gelegentlich und zerstreut finden, wird hier alles gesammelt und mit steter Berücksichtigung der neuesten Forschungen eingereiht.

Aber auch dem Streben der **Gegenwart** bleibt unser Blick nicht verschlossen, und ihre **Arbeiten** und **Expeditionen** auf astronomischem Gebiete werden ausführlich behandelt. Selbst die **Instrumentenkunde**, soweit sie zum Verständnisse der Mitteilungen notwendig scheint, namentlich, was die in neuester Zeit so wichtig gewordene **Spektralanalyse** betrifft, wird nicht stillschweigend übergangen. Daran reihen sich **Biographien** berühmter Astronomen, **Aufschlüsse** über einzelne, von den Lesern gestellte Fragen, sowie kleine **Notizen** und **Mitteilungen** der täglichen Vorfälle auf dem Gebiete der Himmelskunde. Zum Schlusse werden regelmässig für einige Monate voraus die **Stellungen** der **Planeten** angegeben.

Zu den beachtenswertesten Gaben jedoch, die wir dem Leser bringen, müssen die zahlreichen und schön lithographierten **Sternkarten, Planetenbilder, Mondlandschaften** etc. gerechnet werden.

So kann das Unternehmen ohne Selbstüberschätzung als einzig in seiner Art bezeichnet werden und die zahlreichen Dankschreiben, welche dem Herausgeber bereits in den vorhergehenden Jahren von den Abonnenten zugingen, beweisen ihm, dass er in seinem uneigennützigen Streben, den Freunden des gestirnten Himmels etwas Gediegenes zu bieten, der Urania neue Verehrer zuzuführen, auf dem richtigen Wege ist.

Die Zeitschrift erscheint in **monatlichen Heften** von ca. $1^{1}/_{2}$ Druckbogen gross Oktav mit lithographischer Beilage und kann durch jede Buchhandlung oder Postanstalt bezogen werden.

Preis ganzjährig (12 Hefte) 10 Mark.

☛ **(Wird nur ganzjährig abgegeben!)**

Für etwa gewünschte direkte Zusendung unter Kreuzband ist noch 1 Mark 20 Pfg. beizufügen.

Für neu eintretende Abonnenten bemerken wir, dass die Bände IV bis XIII der „Neuen Folge“ des Sirius noch zu haben sind, und, so lange der geringe Vorrat reicht, sowohl direkt von der unterzeichneten, wie auch durch jede andere Buchhandlung bezogen werden können.

Geschmackvolle Einbanddecken in Ganzleinen stehen pro Decke 75 Pfennig zu Diensten und sind durch jede Buchhandlung zu beziehen.

Zu Bestellungen wolle man sich gefälligst des umstehenden Zettels bedienen.

Leipzig, Januar 1886.

Die Verlagshandlung von **Karl Scholtze.**

Verlangzettel siehe umstehend!

An die Verehrl. Abonnenten des „Sirius“!

Um den Abnehmern des „Sirius“ auch die früheren Jahrgänge der interessanten und allgemein beliebten Zeitschrift leicht zugänglich zu machen habe ich mich entschlossen, eine Partie Exemplare des IV. bis IX. Bandes (Jahrg. 1876—1881) zu bedeutend ermässigtem Preise hiermit zu offerieren:

Band IV, V, VI (Jahrgang 1876—78) wenn zusammen genommen

nur 15 Mark,

Einzelne Bände 6 Mark.

Band VII, VIII, IX, X (Jahrgang 1879—82) wenn zusammen genommen **nur 20 Mark,**

Einzelne Bände 6 Mark.

Einbanddecken dazu kosten pro Band nur 75 Pfennig.

Noch bemerkend, dass nur ein verhältnismässig kleiner Vorrat abgegeben werden kann, bitte ich verehrl. Interessenten baldigst bestellen zu wollen. Nach Verkauf obiger zurückgestellter Bände tritt der alte Ladenpreis wieder in Kraft.

Jede Buch- und Kunsthandlung nimmt Aufträge entgegen.

Hochachtungsvoll

Leipzig, Januar 1886.

Die Verlagshandlung.
Karl Scholtze.

Der Unterzeichnete bestellt bei der Buch- und Kunsthandlung von

Expl. **Sirius.** Neue Folge IV., V., VI. Band zusammen genommen für nur 15 Mark. Einzelne Bände 6 Mark.

Expl. **Sirius.** Neue Folge VII., VIII., IX. X. Band. Zusammen genommen für nur 20 Mark. Einzelne Bände 6 Mark.

Expl. **Einband-Decke** zu Sirius, Band IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII à Decke 75 Pf,

Ort, Strasse und Datum: Name und Stand:

Das nicht Gewünschte bitte zu durchstreichen.

3 2044 077 086 7

Digitized by Google

3 2044 077 086 759

Digitized by Google